

РАДИО

3

1983

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ




СА

Отличных специалистов для Вооруженных Сил готовит коллектив Пушкинской радиотехнической школы ДОСААФ столичной области. Более 92 процентов курсантов, окончивших РТШ в 1982 году, имели отличные и хорошие отметки. Это объясняется прежде всего тем, что здесь обучение, идейно-политическая закалка и военно-патриотическое воспитание будущих воинов слились в единый комплексный процесс.

Интересно и организованно проходят политзанятия в группах, регулярно проводятся информации о событиях в стране и за рубежом. Постоянными стали в школе встречи с ветеранами Великой Отечественной войны. Курсанты РТШ выезжали в войсковую часть МВО, где офицеры знакомили будущих воинов с боевой учебой, бытом, традициями, воинским порядком, уставными требованиями службы в Вооруженных Силах.

Популярными стали здесь кинолектории для курсантов, которые проводятся в кинотеатре «Пушкино».

Постоянное внимание уделяется в РТШ и военно-патриотическому воспитанию радиоспортсменов. Организатором этой важнейшей работы стал спортивный клуб школы и его коллективная станция.

На наших снимках: вверху — встреча с ветераном Великой Отечественной войны подполковником в отставке военным связистом Н. Е. Кибец; слева — идет работа на коллективной радиостанции UK3DAE спортивного клуба РТШ ДОСААФ. Активисты клуба — участники радиоэкспедиции «Победа-40». Они первыми вышли в эфир с мемориальными позывными с рубежей обороны столицы, когда наш народ отмечал 40-летие разгрома гитлеровцев под Москвой. На фото, на переднем плане,— начальник станции В. И. Удварди (UW3HK), в центре — курсант А. Полухин (RA3DNQ) и мастер производственного обучения В. Силаев (UA3DPZ) ведут связь с городом-героем Волгоградом; внизу, справа — курсанты на практических занятиях. Своим опытом делится отличник политической и боевой подготовки ефрейтор М. Дашкевич, приехавший в гости к курсантам.

Фото В. Борисова

IX СЪЕЗД ДОСААФ: СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ РАБОТУ ПО ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ

ШКОЛА СОВЕТСКОГО ПАТРИОТИЗМА

Генерал-лейтенант В. МОСЯЙКИН,
заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР

16 и 17 февраля 1983 года в Большом Кремлевском дворце состоялся IX Всесоюзный съезд ДОСААФ. Он стал важным событием в истории оборонного патриотического Общества. Признанием высокого предназначения ДОСААФ СССР, знаком особой партийной заботы о дальнейшем совершенствовании его деятельности явилось приветствие Центрального Комитета КПСС съезду, которое воспринято всеми нашими организациями, как боевая программа действия.

За работой съезда с неослабным вниманием следила многомиллионная армия советских патриотов. Это от их имени лучшие и полномочные представители организаций ДОСААФ, собравшиеся в Москве, рапортовали с кремлевской трибуны партии, народу о том, что досаафовцы, выполняя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, претворяя в жизнь задачи, вытекающие из решений XXVI съезда КПСС и последующих Пленумов ЦК нашей партии, добились новых успехов на основных направлениях своей патриотической деятельности. ДОСААФ с честью выполняет свою высокую миссию — быть боевым резервом Советских Вооруженных Сил, школой советского патриотизма.

Окрепли, обогатились опытом первичные организации ДОСААФ — основа нашего Общества. Вместе с учебными и спортивными организациями они активно участвуют в подготовке граждан СССР к защите социалистического Общества и кадров массовых технических профессий для народного хозяйства, вовлечении молодежи в технические и военно-прикладные виды спорта. Под руководством партийных организаций в досаафовских коллективах ведется большая и многоплановая работа по военно-патриотическому воспитанию членов Общества, особенно молодежи.

IX Всесоюзный съезд ДОСААФ, руководствуясь указаниями XXVI съезда КПСС по идеологическим вопросам, постановлением ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», наметил конкретные пути улучшения работы организаций ДОСААФ по военно-патриотическому воспитанию молодежи. Воспитание верности ленинским заветам о защите социалистического Отечества, героическим традициям партии, народа, Советским Вооруженным Силам — вот главная цель нашей работы с членами ДОСААФ. Она должна охватывать все сферы деятельности Общества — учебную, спортивную, оборонно-массовую.

Особое значение приобретает идейно-политическая и военно-патриотическая работа в учебных организациях ДОСААФ, где молодежь готовится к службе в армии и на флоте. Именно здесь, где юноши проходят свои первые военные университеты, где формируется будущий воин как специалист и как солдат, важен комплексный подход к проблемам воспитания и обучения.

Непременным элементом при этом является привитие курсантам высокой дисциплинированности, исполнительности, четкого выполнения уставных требований.

К сожалению, имеются еще школы, в их числе Читинская и Тюменская РТШ, где серьезно хромает дисциплина курсантов. Опоздания на занятия, прогулы, небрежное отношение к технике и другие проступки часто еще не получают принципиальной оценки. Это — существенный пробел в воспитательной работе. Молодые люди обязаны с первых шагов подготовки к службе в Вооруженных Силах внутренне сознавать, что армейская жизнь, воинский порядок, несение службы, боевая учеба немыслимы без строжайшей воинской дисциплины. Решительный курс партии на дальнейшее укрепление трудовой и производственной дисциплины, на борьбу с любыми ее нарушениями обязывает и нас уделить этому важнейшему вопросу особое внимание.

«Обучая — воспитывать, воспитывая — обучать» — такому непременному правилу следуют ныне преподавательские коллективы передовых школ ДОСААФ. Этот принцип успешно используется и в радиотехнических школах — Краснодарской, Куйбышевской, Горьковской, Донецкой, Пушкинской (Московской области), которые по итогам социалистического соревнования, посвященного 60-летию образования СССР, заняли ведущие места.

Главное, что отличает лучшие РТШ,— это то, что в них каждый преподаватель, каждый мастер производственного обучения нацелен на воспитательный процесс. Здесь все способствует формированию будущего воина. Буквально перешагнув порог школы, призывник сразу же чувствует строгий порядок. Свое воздействие на него оказывает и хорошо продуманная наглядная агитация, одним из основных элементов которой являются стенды, рассказывающие о службе воспитанников школы в частях и на кораблях. Содержательные политические занятия, встречи с участниками Великой Отечественной войны, с воинами Вооруженных Сил, посещения музеев, памятных мест боев, коллективное участие в месячниках оборонно-массовой работы, тематических кинолекториях — эти и другие формы военно-патриотического воспитания утверждают в сознании будущего воина гордость за свою Родину, ее великие свершения, прививают чувство исторической ответственности за судьбы социализма, за процветание и безопасность Отчизны.

Наше Общество ведет большую работу по подготовке специалистов массовых технических профессий для народного хозяйства. Достаточно сказать, что в период между съездами ДОСААФ народное хозяйство получило более 12 миллионов различных специалистов, которые прошли досаафовские университеты. Среди них — около 300 тысяч юношей и девушек, ставшие радиоспециалистами.

Обучение в школах ДОСААФ должно тесно увязываться с пропагандой современной техники, достижений науки, проблем экономного расходования энергии и материалов. Будущий специалист обязан во всем объеме понимать значение производственной и технологической дисциплины. Между тем в ряде учебных организаций обучение специалистов оторвано от воспитания у курсантов качеств, необходимых участникам производственного процесса.

Есть у нас, конечно, и положительный опыт. В этом отношении заслуживает внимания пример Донецкой областной школы радиоэлектроники, которой многие годы успешно руководит ветеран Великой Отечественной войны Б. П. Робул. Здесь обучение слушателей сочетается с военно-патриотическим воспитанием, с воспитанием у них любви к технике, стремления к творчеству, рационализации производства. Не случайно выпускники этой школы, как правило, становятся новаторами производства, инициаторами внедрения в технологические процессы электронных приборов и устройств, которые помогают экономить материалы, энергоресурсы, сокращать трудовые затраты. Нам надо шире пропагандировать опыт таких коллективов.

Комплексный подход к вопросам патриотического воспитания молодежи должен целиком и полностью пронизывать и спортивную работу, которую ведут организации ДОСААФ.

Борьба за массовость технических и военно-прикладных видов спорта, неотъемлемой частью которых является радиоспорт, должна сопровождаться не только организационными мероприятиями, но и серьезным улучшением идеологической, политико-воспитательной и военно-патриотической работы.

У нас немало примеров, которые заслуживают всемерного распространения. В целях повышения эффективности военно-патриотического воспитания ряд федераций радиоспорта, например, учредил дипломы в честь знаменательных событий в истории страны, в память героев Великой Отечественной войны. Этими дипломами награждаются операторы радиолюбительских станций. Недавно Хмельницкая областная федерация радиоспорта совместно с мемориальным музеем в г. Шепетовке учредила в память о верном сыне партии — писателе Н. А. Островском — диплом «Павел Корчагин». Большой популярностью пользуются дипломы «Сталинградская битва», «Память защитников перевалов Кавказа», «Имени брянских партизан», «Зоя» и многие другие.

С интересом радиолюбители участвуют в различных соревнованиях — мемориале Героя Советского Союза Э. Т. Кренкеля, всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков на приз Героя Советского Союза Елены Стемпковской. Приз дважды Героя Советского Союза А. П. Белобородова вручается победителю соревнований по спортивной радиопеленгации в Литве.

В последнее время в практику радиолюбительского движения вошли новые комплексные формы военно-патриотической работы. Традиционными стали радиопереклички городов-героев, радиоэстафеты вдоль границ Советского Союза, радиоэкспедиции, посвященные знаменательным датам. Найдены наиболее активные формы и методы участия молодежи в военно-патриотических мероприятиях, отвечающих характеру и интересам молодых людей. Многие коротковолновики, например, становятся участниками походов, идут дорогами славы отцов и дедов, сами ищут героев, не только по книгам, но и на месте событий знакомятся с боевыми подвигами старших. В этом ярко проявляется активная жизненная позиция нашей молодежи.

С подлинным энтузиазмом участвуют радиолюбители во Всесоюзной радиоэкспедиции «Победа-40», посвященной 40-летию победоносных сражений Великой Отечественной войны. Радиоэкспедиция, которая на местах проводится организациями ДОСААФ, комсомола, федерациями радиоспорта, стала заметным событием в жизни нашего Общества. Она вызвала положительный отклик и среди наших зарубежных друзей и прежде всего радиоспортсменов братских социалистических стран.

Специфические возможности радиолюбительской связи позволили проводить различные мероприятия радиоэкспедиции, охватывая огромную территорию и привлекая широкую аудиторию. Весьма успешно, например, прошли «Дни активности», посвященные 40-летию разгрома гитлеровцев под Москвой, второй этап радиоэкспедиции, посвященный 40-летию Сталинградской битвы.

Тем обиднее, что не все еще федерации радиоспорта, спортивные клубы РТШ прониклись важностью проводимых мероприятий и в должной мере не поддерживают инициативу радиоспортсменов. Редакция журнала «Радио» познакомила меня с письмом участника обороны Севастополя коротковолновика Е. П. Трапезникова из поселка Ленино Крымской области и письмом оператора коллективной радиостанции СЮТ Железнорудного комбината из Керчи П. А. Ткаченко. Они справедливо критикуют крымскую РТШ и федерацию радиоспорта, которые прошли мимо их предложения о проведении радиовахты, посвященной 40-летию Керчь-Феодосийского десанта и 40-ле-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 3 МАРТ 1983

тию начала героической обороны Севастополя. Это, конечно, серьезный просчет. Нам следует всемерно расширять рамки экспедиции, вовлекая в ее мероприятия новых и новых участников.

Сейчас радиолюбители ДОСААФ приступают к проведению третьего этапа радиоэкспедиции «Победа-40», который намечено провести в течение 1983 года. Он посвящается 40-летию Курской эпопеи, битве за Днепр и освобождению Киева. Организациям ДОСААФ следует при этом устранить выявленные ранее недостатки и использовать положительный опыт прошедших двух этапов радиоэкспедиции.

В эти дни большую подготовительную работу развернули федерация радиоспорта Курской области, радиолюбительская общественность Белгородской и Орловской областей.

И снова коротковолновики будут одними из главных действующих лиц намечаемых мероприятий. Любительское радио позволит развернуть их до всесоюзных масштабов, привлечь к участию в них зарубежных радиолюбителей.

Роль и место областных комитетов ДОСААФ в этой большой политической акции очень ответственны. Они призваны взять на себя руководство третьим этапом радиоэкспедиции, оказывать поддержку и содействие радиолюбительской общественности.

Важным участком воспитания радиоспортсменов является борьба за сознательную дисциплину в эфире. Пробелы в этом деле мы чувствуем ежедневно. Именно ими можно объяснить встречающиеся еще нарушения установленного порядка работы в эфире, пренебрежение спортивной этикой, случаи прямого обмана судейских коллегий. Некоторые федерации радиоспорта, например, Кировская, Сахалинская, Тбилисская, проходят мимо фактов завышения мощности радиостанций, невыполнения спортсменами инструкций и положений о соревнованиях. Квалификационно-дисциплинарные комиссии этих и других федераций свыклись с недостойным поведением некоторых коротковолновиков. Следует решительно покончить с любыми проявлениями недисциплинированности в любительском эфире. И путь здесь может быть один — всемерное повышение требовательности, непримиримое отношение к нарушителям, воспитание у радиоспортсменов высокого чувства ответственности.

Год от года активнее становится деятельность ДОСААФ в международном плане, особенно на спортивном поприще. С каждым днем крепнут контакты с братскими оборонными организациями социалистических стран. Они являют собой живой пример социалистического интернационализма и подлинной дружбы. Это повседневно чувствуют радиолюбители ДОСААФ, проводя радиосвязи в эфире, участвуя в многочисленных соревнованиях и различных радиоэкспедициях. IX съезд ДОСААФ наметил курс дальнейшего развития наших братских взаимоотношений.

Радиолюбители, как и все члены ДОСААФ, горячо, всем сердцем поддерживают политику мира, которой неизменно следуют наша партия, наша страна. Как истинные патриоты и интернационалисты, они на этой основе и впредь будут укреплять контакты и связи со своими коллегами во всем мире. Вместе с тем советские радиоспортсмены вели и будут вести непримиримую борьбу с теми, кто пытается использовать радиолюбительский эфир для идеологических диверсий, для целей идеологической войны, которую ведут империалистические силы против нашей страны и стран социализма.

Школой патриотов, школой интернационалистов справедливо называют ДОСААФ в народе. IX съезд нацелил все организации Общества на еще более активную военно-патриотическую работу. Долг каждого оборонного коллектива умножить свои усилия на этом почетном и ответственном направлении нашей деятельности.

8 МАРТА — МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕНСКИЙ ДЕНЬ

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



Немногие женщины избирают нивой своей деятельности одну из самых сложных областей науки — физику. И нелегко им живется в сугубо мужских коллективах физиков. Рыцарство — пожалуйста, всегда и везде, но только не в сфере научного поиска — здесь все равны, и «драться» за свои идеи ученым женщинам приходится без поблажек на слабый пол. И они вносят свой вклад в развитие многих физических дисциплин. Доказательства тому — работы кандидата физико-математических наук Альбины Ивановны Соколовской, удостоенной в 1982 году в группе с другими физиками Государственной премии СССР.

Альбина Ивановна 30 лет работает в оптической лаборатории Физического института имени П. Н. Лебедева Академии Наук СССР. На формирование ее, как ученой, огромное влияние оказали первые годы работы под руководством корифея отечественной оптики академика Григория Самойловича Ландсберга. В 1962 году она защитила кандидатскую диссертацию. Область её научных исследований — комбинационное рассеяние света в конденсированных средах.

Благодаря работам советских физиков, в том числе и Соколовской, были обнаружены новые физические эффекты, которые открывают возможности получать голографическое изображение движущихся предметов, регистрировать прозрачные объекты, а также получены принципиально новые методы управления сложными волновыми полями в реальном масштабе времени.

Альбина Ивановна руководит группой. Её творческое ядро, кроме неё самой, — кандидаты физико-математических наук Галина Леонидовна Бреховских и Анна Дмитриевна Кудрявцева. Три женщины, спаянные духом творческого сотрудничества и дружеской поддержки, работают вместе 17 лет. Вместе экспериментируют, монтируют и налаживают для этого сложные установки, продумывают их схемы, а если нужно — и сами берутся за паяльник.

Казалось бы, нет ни одной щелочки в распорядке дня старшего научного сотрудника Соколовской — повседневный научный поиск, выступления на конференциях и симпозиумах в нашей стране и за рубежом, сотрудничество с французским институтом научных и технологических исследований, и все же она находит время и силы заниматься общественной работой: много лет была секретарем партийной организации лаборатории, а теперь — сменный редактор институтской газеты «Импульс». Сейчас Альбина Ивановна готовится к защите докторской диссертации.

На снимке: А. Соколовская и Г. Бреховских проводят эксперимент.

Фото В. Борисова

ПОДРУГИ ФРОНТОВЫЕ

В ЛЕТОПИСЬ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ...

На этом снимке военных лет группа радисток приемного радиоцентра Северного флота. Будучи комсомолками, они по зову Родины пошли в мае 1942 года в действующую армию. Боевое крещение им довелось испытать по дороге в Заполярье. Их эшелон под Кандалакшей бомбили и обстреляли фашистские самолеты. А когда состав с осколочными пробоинами в вагонах остановился неподалеку от того места, где не так давно возвышался Мурманский железнодорожный вокзал, они увидели лишь руины. Незаходящее июньское полярное солнце застилали дымы пожарищ. Эшелонированные налеты вражеской авиации следовали один за другим.

На пункте формирования девушек зачислили в Учебный отряд Северного флота. Началась суровая, но необходимая общевойсковая подготовка: строевая, огневая, с винтовкой, противогазом; посты, караулы — наружные, внутренние... Ночные тревоги, боевые учения; отбой и подъем по сигналу... Так с утра до позднего вечера. Здесь все было уготовлено для крепких парней, и едва ли кто до войны мог предположить, что эту тяжесть армейской жизни смогут взять на себя хрупкие девичьи плечи.

Но на полях Родины лилась кровь. Защита Отечества требовала, чтобы эти восемнадцатилетние девчата стали бойцами.

Вслед за общевойсковой началась спецподготовка. Освоение незнакомой военной специальности в сжатые сроки также потребовало от курсанток немалых усилий. Успешно закончивших учебный курс радиотелеграфисток направили в действующие части, многие из них вскоре заступили на ответственные вахты с боевыми кораблями, базами и соединениями флота. С береговыми постами службы наблюдения держали связь Катя Крылова, Маша Божнина, Катя Лебедева. Радистки Зоя Гришина, Тоня Баженова, Нина Комарова обеспечивали связь с Северным оборонительным районом. В составе постов связи с надводными кораблями несли службу Маша Саутина, Зина Костылева, Полина Турыгина, Соня Герасимова. Нина Евдокимова была сменной радисткой поста передачи радиограмм для подводных лодок и оповещения. На других боевых постах связи Приемного радиоцентра работали Зина Шестакова, Маруся Самылова, Галя Малетина, Саша Заверкина, Нина Анисимова, Лида Желтова, Зоя Корнилова, Клава Козина.

Служба радисток была нелегкой. Часто на отдых оставалось не более трех-четырех часов в сутки. Девушкам приходилось и охранять военные объекты, и выполнять хозяйственные работы, и изучать оборудование боевых постов, и отрабатывать нормативы, а при боевой тревоге — занимать огневые позиции.

...Закончилась война. Но многим из радисток пришлось продолжать службу до июля 1946 года, пока не подошла замена из молодого пополнения. После демобилизации жизненные дороги надолго развели боевых подруг. На их долю пришлась нелегкая жизнь трудных первых послевоенных лет.

Но прошли годы. Девушки военных лет стали бабушками, растят внуков. Отступили немного житейские суета и заботы. Появились энтузиасты поиска затерявшихся подруг тревожной военной молодости. Так понемногу они отыскали друг друга. И живет меж ними давняя фронтовая дружба. Время от времени перекликаются друзья. В канун знаменательных дат уносит почта в разные концы нашей страны поздравительные открытки подруг-однополчан с теплыми сердечными пожеланиями доброго здоровья, жизненного благополучия.



Помнят о своих защитниках и в Заполярье. Приходят письма от школьных следопытов. На одном из стендов музея Краснознаменного Северного флота можно увидеть и помещенную здесь фотографию. Чтобы разыскать девушек-радисток много приложила усилий старший научный сотрудник этого музея Алевтина Васильевна Кривенко.

Ю. КОЗЛОВ

п. Алабушево
Московской обл.

ЛИНИЯ ИХ ЖИЗНИ

Случилось так, что у меня завязалась переписка с радисткой Гидрометеоцентра в Тикси Людмилой Михайловной Федоровой. Письма ее были необычны: каждая их строка дышала страстной любовью к своей профессии, Арктике, людям. И находила она для выражения своих мыслей и чувств удивительно яркие и сильные слова. Почти в каждом письме она писала о своей матери — Елене Павловне Моложаевой — тоже радистке, «легендарной» личности по ее выражению. И вот передо мной две судьбы: матери и дочери. Как точно сходятся их линии жизни!

...Нелегкая доля выпала матери. В шесть лет она осталась сиротой, воспитывалась в детском доме. В начале тридцатых годов, будучи двадцатилетней девушкой, Елена Павловна поступила на курсы радистов при Курском Обществе друзей радио. Там она увлеклась работой в эфире на коллективной радиостанции EU2KBF. Всю жизнь она бережно хранила QSL-карточку, присланную ей в те далекие годы одним из известнейших московских коротковолновиков, ставшим впоследствии генерал-майором инженерно-технической службы, Н. Байкузовым. В ту пору судьба ее свела со многими активистами коротковолнового движения в Курске и Воронеже, куда она потом переехала.

В гражданской авиации Моложаева начала работать с 1940 года. Но когда в стране вспыхнули пожарища войны, для молодой вдовы (мужа она потеряла накануне войны) с трехгодовалой дочкой на руках начались скитания по городам в эвакуации. Жить приходилось в землянках. Моложаева всё время работала в аэропортах радисткой, самостоятельно осваивала штурманское дело. А с 1943 года, в Куйбышеве, начала летать. Экипажи, в которых она летала, перевозили разнообразные грузы — моторы, лошадей, пенициллин — для нужд фронта и тыла. Потом её перевели на пассажирскую линию Москва — Ереван. Но самое знаменательное в её жизни событие произошло 14 мая 1945 года. Её включили в экипаж под командованием П. Дудникова, который должен был везти из Москвы военных атташе на переговоры в Берлин.

В мирные дни Моложаева продолжала работать радисткой в Гражданском воздушном флоте. Её трудовой путь длинною в 44 года увенчался награждением медалью «Ветеран труда».

А вот строки из письма дочери:



Радистка Е. П. Моложаева.

«Ни за что на свете я не стану радисткой»,— говорила я маме, когда она мне, несмышленной девчонке, старалась растолковать, какая это интересная профессия. Помню, как сейчас, её радиостанцию: огромные щитки, какие-то серые ящики с лампами, похожими на огурцы и гудящие, как высоковольтка. Постоянные трески, писки. Мама иной раз даже не может встать и пообедать — все принимает и передает какие-то прогнозы, цифры, коды. И не слышит за лопухами наушников, что происходит вокруг. Одна морзянка на всем белом свете!

Радистка Л. М. Федорова.



Не могла я тогда представить, что эта самая злосчастная морзянка станет такой дорогой и мне, объединит с далекой и бескрайней Арктикой, с человеком, который станет моим мужем, с любимой работой, с красивыми и сильными людьми. Моим домом стал эфир».

Но прежде чем в жизнь Федоровой на 20 лет вошла Арктика, она, выучившись на радистку на курсах ДОСААФ в г. Курске, поехала по комсомольской путевке и зову сердца на строительство Красноярской ГЭС, работала, как и мать, радисткой в Гражданском воздушном флоте.

Но восторженная одухотворенность и романтический настрой Людмилы поманили её в Арктику, и в 1962 году она уехала в Хатангу. Потом судьба ее провела по многим нашим арктическим форпостам: она работала радисткой в Амдерме, Норильске, на Диксоне и в Тикси. Людмила Михайловна стала отличной радисткой и не простой, а популярной, а это слово значит многое: нужны и особое мастерство, и особое чутье. Не каждому это дано. Ей покорились всевозможные радиостанции и ключи. На протяжении многих лет Федорова участвовала в республиканских и районных соревнованиях по радиосвязи скоростников. В 1979 году она стала чемпионкой Якутии, а в прошлом году — серебряным призером республиканских соревнований.

Совсем недавно Людмила Михайловна вернулась на «материк» — в свой родной г. Курск.

Мой короткий рассказ о матери и дочери — мужественных женщинах, простых труженицах, великолепных радистках будет неполным, если я не скажу о их уменье особенно тонко чувствовать и понимать красоту окружающего мира и людей. Выражается это в том, что и мать и дочь очень любят и сами пишут стихи. Елена Павловна является членом литературного объединения при Курском отделении Союза писателей СССР. Стихи Людмилы Михайловны не раз печатались в тиксинской газете «Маяк Арктики», в «Курской правде».

Сегодня мы публикуем рассказ Людмилы Федоровой о тиксинских радиолюбителях.

Н. ГРИГОРЬЕВА

РАДИОСПОРТ

РАДИОСПОРТ ПРОПИСАН В ТИКСИ

Давно стали привычными в Арктике передачи сообщений по радиотелетайпу, фототелеграфу. Но морзянка по-прежнему в эфире. Полярные радисты держат связь с зимовщиками на маленьких станциях, расположенных на островах и архипелагах Ледовитого океана, с самолетами, с судами во время арктической навигации. И, конечно, не забывают и о любительских диапазонах.

Экстремальные географические условия Крайнего Севера ставят тиксинских радиолюбителей в гораздо более трудное положение по сравнению с теми, кто живет в центральных областях страны. Эфир здесь своеобразен и очень «капризен», практически не поддается прогнозированию. Аномальные поглощения радиоволн в полярной шапке и авроральной зоне наблюдаются весьма часто и неожиданно, особенно в зимнее время. Иной раз включишь приемник и не знаешь, вышел ли он из строя, или очередное непрохождение — на всех диапазонах тишина. Низкочастотные любительские диапазоны летом совсем «закрыты». Ближе к осени, когда кончается полярный день и солнце на час скрывается за горизонтом, на 40-метровом диапазоне можно иногда услышать редчайших DX-ов. Основной диапазон — 20-метровый.

Значительную трудность для тиксинцев представляет строительство даже простых направленных антенн. Во время пурги, при ветрах, достигающих скорости 35—40 метров в секунду, многоэлементные конструкции антенн не выдерживают ветровых нагрузок. Попытки увеличить их прочность неизбежно приводят к увеличению парусности, еще более усложняют и утяжеляют конструкцию. Видимо, это обстоятельство и привело к тому, что самой распространенной, прочной и практически реализуемой антенной в условиях Тикси является штырь (GP). Реже используется LW (длинный провод).

Пока в Тикси только одна коллективная радиостанция — UK0QAN. Она принадлежит Северо-восточному управлению морского флота (СВУМФ) и вышла в эфир совсем недавно. Начальник станции кандидат в мастера спорта Александр Елагин, радист теплохода «Горняк».

На станции набираются опыта школьники, которые по окончании школы получат специальность радистов (для них это, по существу, производственная практика). Школьники с каждым занятием все увереннее работают ключом. И надо видеть, какой неподдельной, искренней радостью светятся их лица, когда на вызов, посланный еще нетвердой рукой, вдруг откликается радиолюбитель откуда-нибудь из европейской части Советского Союза или коротковолновик из Канады или Венесуэлы.

Коллективная любительская радиостанция является не только опорной базой для радиолюбителей СВУМФ, но и позволяет поддерживать профессиональные навыки судовым радистам в межнавигационный период.

Одним из активнейших коротковолновиков Тикси является диспетчер службы движения аэропорта Борис Хацевич (UA0QWJ). Не раз я слышала Бориса в эфире, активного спортсмена и участника многих тестов. В долгую полярную ночь ему скучать не приходится. «Его и кино посмотреть не оттянешь от работы»,— жалуется жена. А мне понятно: это любовь к делу, которая становится главным в жизни.

«Вообще-то, я сибиряк,— рассказывает о себе Борис,— из Новосибирска. Закончил училище Гидрометслужбы. А как попал в эфир? Через радиоспорт и теперь просто не представляю жизни без него».

Подстать ему и Василий Гусев (UA0QCJ). Он — бортрадист Тиксинского аэропорта и тоже очень увлеченный коротковолновик, постоянный участник КВ соревнований.

В Тиксинском управлении Гидрометслужбы трое радиолюбителей: начальник центра связи — Радик Батыршин (UA0QES), старший инженер — Владимир Макаренко (UA0QAV) и радиооператор — Николай Федоров.

Р. Батыршин в радиолюбительский эфир впервые вышел в 1970 г. на коллективной радиостанции Ленинградского арктического училища — UK1AAG. Там же делал свои первые шаги в радиоспорте и В. Макаренко. Позывной UA0QAV он получил в 1977 г. и с тех пор постоянно работает на любительских диапазонах, уже подтвердил связи с 168 областями СССР, 76 странами по списку диплома Р-150-С. Но самый большой стаж работы в эфире у Н. Федорова. Он начал заниматься радиоспортом в 1951 г. в Орловском радиоклубе ДОСААФ и в составе команды UA3KZO участвовал практически во всех соревнованиях по радиосвязи на КВ, стал кандидатом в мастера спорта СССР. Его диксоновский позывной — UA0BAY. Потом он работал на коллективной радиостанции UK0BAE м. Челюскина. Сейчас он конструирует себе станцию и собирается выйти в любительский эфир.

Регулярно проводятся в Тикси соревнования по приему и передаче радиограмм. В них участвуют и школьники и опытные радисты. Один из них — начальник радиостанции танкера, заместитель секретаря партийной организации СВУМФ, Анатолий Карпов, моряк до корней волос, объехавший полсвета. Он — кандидат в мастера спорта.

Сегодня с уверенностью можно сказать, что радиоспорт получил прописку в Тикси. Но чтобы он стал более массовым, чтобы желающих заниматься им стало больше, необходимо более активное содействие первичных организаций ДОСААФ СВУМФ и тиксинского аэропорта. Без их помощи невозможно укрепить и развить материальную базу радиоспорта.

г. Тикси

Л. ФЕДОРОВА
Фото автора

Б. Хацевич (UA0QWJ) у своей радиостанции.



ОСНОВА ОСНОВ



Страна вступает в третий год одиннадцатой пятилетки, в планах которой предусмотрено широчайшее внедрение во все отрасли народного хозяйства электронной вычислительной техники на основе осуществления ряда комплексных программ. С просьбой рассказать о том, как реализуются эти программы и какую роль в этом играют научно-технические коллективы союзных республик, корреспондент журнала «Радио» Б. Смагин обратился к начальнику Главного управления вычислительной техники и систем управления Государственного комитета СССР по науке и технике доктору технических наук, профессору ВЛАДИМИРУ АЛЕКСАНДРОВИЧУ МЯСНИКОВУ.

Вот что он рассказал.

В нашей стране на основе комплексных программ ведутся крупномасштабные работы по созданию ЭВМ и внедрению вычислительной техники в народное хозяйство. Речь идет, разумеется, не о единичных, пусть крупных, работах, а о целой системе комплексных целевых программ, связанных общей идеей ускорения научно-технического прогресса, интенсификации производства на основе широчайшего использования современной вычислительной техники. В реализации комплексных программ заняты все союзные республики, причем их специалисты разрабатывают принципиально новые конструкции ЭВМ и атоматизированные системы управления.

Прежде всего отмечу одну из программ, где как раз и заняты научно-исследовательские институты всех наших пятнадцати республик. Речь идет о решении важнейшей научно-технической проблемы, связанной с созданием Общегосударственной автоматизированной системы сбора и обработки информации для учета, планирования и управления. В нашей стране уже действует много различных автоматизированных систем управления (АСУ). Они модернизируются, развиваются. Теперь перед нами стоит задача объединить АСУ различных уровней и подчинения в одну общегосударственную систему. Это — совместная творческая работа для всех, кто в нашей стране занимается вычислительной техникой.

Вот другой пример. В соответствии с программой, объединяющей комплекс работ в области транспорта, создается многоуровневая автоматизированная система управления транспортной деятельностью гражданской авиации. Координирует это направление Центральный научно-исследовательский институт автоматизированных систем управления гражданской авиации Латвии.

Исследовательские и конструкторские коллективы многих союзных республик участвуют в реализации комплексной программы, предусматривающей разработку новых средств вычислительной техники и периферийного оборудования. Большой вклад здесь вносят ордена Ленина Институт кибернетики имени В. М. Глушкова АН УССР, Институт электронных управляющих машин Минприбора, Ереванский научно-исследовательский институт математических машин и другие.

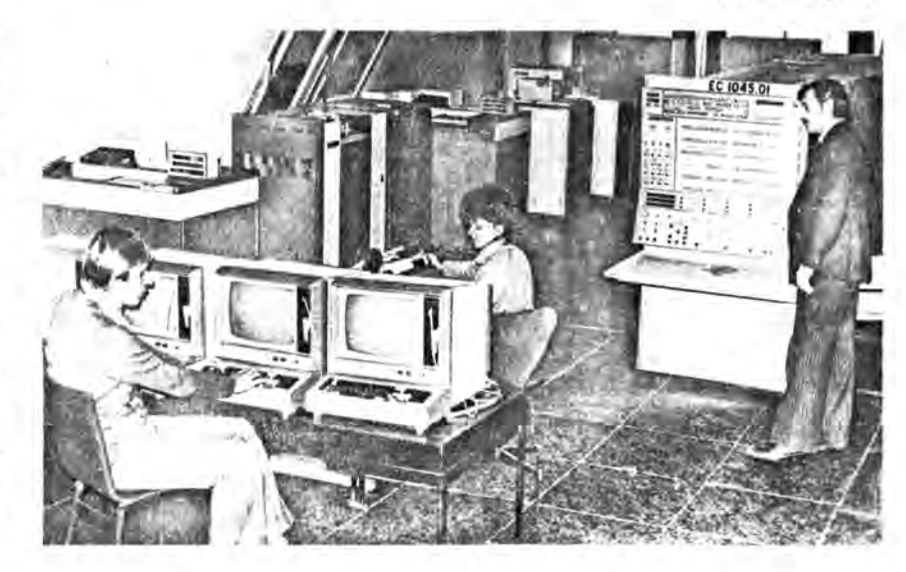
Вообще география создателей вычислительной техники непрерывно расширяется, не говоря уже о городах, где используются ЭВМ, в частности для автоматизации научных исследований (АСНИ) и проектно-конструкторских работ (САПР). Сейчас уже действуют более сотни АСНИ и до тысячи САПР, созданных по программам Государственного комитета СССР по науке и технике. Они используются в научных учреждениях Москвы, Алма-Аты, Минска, Киева, Томска, Риги, Ленинграда, Тбилиси, Вильнюса, Душанбе, Таллина. Внедрение их позволяет на 20—50% ускорить проведение научных исследований, на 25% повысить производительность труда научных работников, а также ускорить создание образцов новой техники и улучшить их технико-экономические показатели. И опять-таки я должен упомянуть Институт кибернетики АН УССР, ибо работы ученых этого института сыграли значительную роль в создании и развитии этого направления. Свой вклад они внесли и вносят в разработку комплексной программы по микропроцессорной технике, в реализации которой участвуют крупные научные силы и других союзных республик.

Мне хотелось бы особенно подчеркнуть важность этого направления работ и преимущество микропроцессорной техники. Если, например, заменить широко распространенную в нашей стране мини-ЭВМ СМ-4 новой микро-ЭВМ, то можно почти в 10 раз повысить среднее время безотказной работы машины, значительно снизить ее стоимость, в несколько десятков раз сократить потребляемую мощность и примерно в 25 раз — площадь, которую занимает ЭВМ. Это при том, что все свои функции новая машина будет выполнять не хуже старой.

В одиннадцатой пятилетке микропроцессоры найдут применение более чем в 200 тысячах различного вида устройствах и установках промышлен-

Электронная вычислительная машина ЕС 1045-01, созданная специалистами Ереванского научно-исследовательского института математических машин.

Фото В. Борисова



ного и бытового назначения. В двенадцатой пятилетке их уже должно быть около 1,8 миллиона. Столь широкое использование новой техники, несомненно, приведет к серьезным техническим и социальным последствиям, связанным с изменением характера обучения людей, сокращением ручного труда и уменьшением числа работающих в промышленности, торговле и административных службах.

Осуществление столь обширного плана перевооружения народного хозяйства требует, естественно, приложения творческих сил всех республик. Более того, в эту работу включаются и страны СЭВ. Сессия СЭВ недавно приняла решение о разработке программы сотрудничества всех стран социалистического содружества по проблеме: «Развитие и широкое использование в народном хозяйстве микропроцессорных средств на 1982—90 годы».

Рост производительности труда — одна из важнейших задач нашего времени. В решении ее большую роль должны сыграть вычислительная техника, промышленные роботы и автоматические манипуляторы.

Над созданием, освоением, производством и применением автоматических манипуляторов и промышленных роботов, а также робото-технологических комплексов самых различных типов и назначений трудятся многочисленные коллективы ученых и инженеров всех союзных республик.

Реализация, например, одной из комплексных программ для машиностроения позволит создать и освоить 50 новых моделей промышленных роботов, 38 технологических комплексов типа «Оборудование — промышленный робот», а на их основе будет создано 19 автоматизированных участков, линий и цехов. И это только первые ласточки.

Особое место в интенсификации производства занимают автоматизированные системы управления технологическими процессами — АСУТП. Каждые пять лет их число удваивается. В последний год текущей пятилетки будет введено в действие около 800 АСУТП. Они возьмут на себя управление важнейшими народнохозяйственными объектами в энергетике, машиностроении, приборостроении, химической промышленности. Их внедрение в сельскохозяйственное производство, пищевую промышленность, на предприятиях агропромышленного комплекса существенно будет способствовать выполнению Продовольственной программы СССР.

Ученые, инженеры, конструкторы братских республик в тесном творческом сотрудничестве делают все для того, чтобы повысить технический уровень вычислительной техники, сделать ее решающим фактором в ускорении научно-технического прогресса народного хозяйства Советского Союза.



КОЛЛЕКТИВНАЯ «КОМСОМОЛЬСКОЙ ПРАВДЫ»

Вышла в радиолюбительский эфир коллективная радиостанция редакции газеты «Комсомольская правда». Её появление является одним из многочисленных примеров традиционной дружбы и творческого сотрудничества комсомола и ДОСААФ.

Еще в тридцатые годы комсомол всемерно поддержал развитие технических видов спорта, в том числе движение коротковолновиков. Именно тогда и появилась первая коллективная станция «Комсомольской правды». Через нее шли срочные и сверхсрочные радиограммы с бортов самолетов, совершавших рекордные беспосадочные перелеты, с ледоколов, прокладывавших первые трассы на Северном морском пути, из героических ледовых лагерей челюскинцев и папанинцев, с ударных строек пятилеток. И вот более чем через 50 лет вновь зазвучал в эфире голос радиостанции нашей газеты. Мы уверены, что нашими корреспондентами станут радиолюбители-строители БАМа, газопровода Уренгой — Ужгород, Саяно-Шушенской ГЭС и других новостроек страны, зимовщики Арктики и Антарктики, участники научных и научно-спортивных экспедиций, энтузиасты радиолюбительской связи во всех городах и селах. Их сообщения помогут нам лучше почувствовать пульс жизни, ощутить высокий патриотический настрой нашей славной молодежи, внимательно следить за тем, что происходит в самых удаленных уголках нашей страны. Мы надеемся, что радиоспортсмены-коротковолновики примут активное участие в соревнованиях, которые будут проходить на призы «Комсомольской правды», в экспериментальных связях через искусственные радиолюбительские спутники Земли, во всех тех начинаниях, о которых мы Вас оповестим через радиостанцию UK3KP.

Мы вместе с вами будем участвовать в радиопоходах по местам революционной, боевой и трудовой славы Коммунистической партии и советского народа, поддерживать связи с мемориальными радиолюбительскими станциями, работающими из городов и сел в ознаменование 40-летия победоносных битв Великой Отечественной.

UK3KP станет постоянным корреспондентом наших зарубежных друзей, особенно из наших братских социалистических стран.

Коллектив «Комсомольской правды» шлет Вам, радиолюбителям, традиционные «73». До встречи на короткой волне.

Главный редактор «Комсомольской правды» Г. Н. СЕЛЕЗНЕВ

Торжественное открытие радиостанции UK3KP. Связь проводит летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Л. С. Демин.

Фото А. Абазы



Уже более года находятся на околоземных орбитах шесть советских радиолюбительских спутников серии «Радио». Они совершили около 5000 оборотов вокруг Земли. За 12 последних месяцев их ретрансляторы в течение более 23 тысяч часов были предоставлены в распоряжение операторов коллективных и индивидуальных станций. Только советские радиолюбители провели через них свыше 16 тысяч связей.

С полной нагрузкой работала бортовая «доска объявлений». Энтузиасты спутниковой связи смогли «прочитать» на ней немало интересных сообщений. Среди них — приветствие радиолюбителей-досаафовцев XIX съезду ленинского комсомола.

Более 9000 часов в течение года «трудились» на борту спутников роботы. С ними обменялись радиограммами радиолюбители всех шести континентов.

Дважды проводились дни активности по космической связи. В октябре 1982 года они были посвящены 25-летию запуска первого в мире советского искусственного спутника Земли.

В канун Дня космонавтики, 10 апреля 1983 года, состоятся Всесоюзные соревнования «Космос-83» на кубок журнала «Радио» и ЦРК СССР.

Работа через космические ретрансляторы находит все новых и новых сторонников. Однако этот вид любительской связи развивается еще очень медленно. Даже далеко не во всех РТШ, СТК, крупных первичных организациях ДОСААФ коллективные станции оборудованы для работы через ИСЗ. Мало внимания привлечению молодежи к космическим экспериментам уделяют федерации радиоспорта. Руководствуясь решениями IX Всесоюзного съезда ДОСААФ, радиолюбительская общественность должна рассматривать, как одну из важных задач, дальнейшее развитие космической радиолюбительской связи и привлечение к работе через ИСЗ новых отрядов молодежи.

На этих страницах журнал «Радио» публикует материалы, которые помогут операторам коллективных и индивидуальных станций быстрее и лучше освоить этот вид радиолюбительской связи.

Искусственные спутники Земли серии «Радио» открывают перед коротковолновиками и ультракоротковолновиками широкие возможности в проведении научно-спортивных экспериментов, установлении DX-связей, участии в соревнованиях и днях активности, завоевании радиолюбительских дипломов. Они, несомненно, послужат дополнительным импульсом в создании современной спортивной аппаратуры.

Космический эфир зовет!

ЗОВЕТ КОСМИЧЕСКИЙ ЭФИР

В журнале «Радио» уже не раз рассказывалось об аппаратуре и антеннах для работы через любительские ИСЗ. Однако из бесед с радиолюбителями создается впечатление, что все же по представлению многих из них для RS QSO обязательно нужно иметь какую-то сверхсложную аппаратуру и антенны. Подобное мнение в корне неверно. И это еще раз подтвердил эксперимент, проведенный во время Вторых всесоюзных очно-заочных соревнований по КВ радиосвязи на приз журнала «Радио» в Каунасе, где группа энтузиастов спутниковой связи провела показательные QSO через ИСЗ. Были среди них и пермские радиолюбители — А. Борисов (UA9FDZ) и автор этой статьи. Аппаратура, которую мы взяли в Каунас , занимала на столе места чуть больше, чем трансивер типа UW3DI: два двухдиапазонных трансивера (28 и 144 МГц), сконструированные и изготовленные UA9FDZ (один из них использовался как приемник, а второй как передатчик); приемник прямого преобразования конструкции RA3AAE, усилитель мощности, полуволновой диполь на 28 МГц и восьмиэлементная антенна F9FT на 144 МГц. За два дня мы провели более 50 связей, и участники соревнований — сильнейшие коротковолновики страны — смогли убедиться, что для работы через ИСЗ не обязательно иметь супераппаратуру или сверхантенны.

Вообще, для RS QSO пригоден любой из описанных в «Радио» УКВ передатчиков, имеющий участки 145, 900... 146,000 МГц (для работы через ретранслятор) и 145,800...145,850 МГц (для связей с роботом). Приемник также может быть любой. Он должен лишь перекрывать участок 29,3... 29,5 МГц диапазона 10 метров и иметь чувствительность не хуже 1 мкВ. Опыт, кстати, показывает, что при такой чувствительности длительность приема сигнала ИСЗ всего лишь на 3—4 минуты меньше по сравнению с приемником чувствительностью 0,3 мкВ.

Для передачи можно использовать антенны, применяемые при обычных связей на 144 МГц; для приема — диполь. Так, автор этой статьи для связей через ИСЗ в стационарных условиях использует антенну F9FT на 144 МГц и диполь на 29 МГц.

Подготовку к работе через ИСЗ начинают с определения зон радиовидимости, реперной трассы, вычисления восходящих узлов и азимутов вхождения ИСЗ в зону радиовидимости. Как это делается, подробно рассказано в статьях, опубликованных в «Радио» [1, 2].

Существуют способы определения необходимых данных и путем непосредственных наблюдений. Но для этого придется затратить время на прослушивание эфира в десятиметровом диапазоне, чтобы зафиксировать работу маяков. Напомним их частоты: RS3 — 29 320 кГц; RS4 — 29 360 кГц; RS5 — RS6 — 29 450 кГц; RS7—RS8 — 29 500 кГц. Маяки передают и телеметрическую информацию. Если после буквы «К» идут два ноля, ретранслятор выключен. При передаче любых других цифр — доступ к нему открыт.

При наличии направленной приемной антенны азимут определяется по максимальной громкости сигнала маяка. При этом полезно помнить, что спутник в полете постоянно вращается и поэтому поляризация сигнала все время меняется. Он «федингует».

Если прием ведется на ненаправленную антенну (например, диполь), то передатчик настраивают на середину ретранслирующего участка (145 910... 145 950 МГц для RS5 и RS6 или 145 960...146 000 МГц для RS7 и RS8) и с помощью автоматического ключа посылают сигналы в эфир. После этого медленно вращают передающую антенну и прослушивают соответствующую частоту в диапазоне 29 МГц (29 410... 29 450 МГц для RS5 и RS6 или 29 460... 29 500 МГц для RS7 и RS8). Услышав свой сигнал, доворачивают антенну до максимальной громкости. Это значит, что передающая антенна направлена на ИСЗ и можно приступить к проведению связи. Не забывайте при этом вести антенну вслед за полетом спутника, чтобы он не вышел «из поля зрения» антенны.

Время появления и ухода ИСЗ, а также азимут следует обязательно записать. Подобные записи желательно ве-

сти постоянно. Они облегчают работу в дальнейшем.

А теперь о порядке проведения связей. При работе через ИСЗ радиолюбители, как правило, обмениваются только RS или RST, изредка добавляя QTH-локатор и имя. Связь ведется дуплексом, так как свой передатчик не мешает приему, и есть возможность постоянно контролировать свой сигнал.

Общий вызов, обычно, дают непрерывно, делая лишь паузы, чтобы не пропустить более слабый, чем собственный сигнал. При работе телеграфом сигнал настраивающейся на вас станции, даже, если он слабее вашего, слышен хорошо. Настраиваются на станцию, давая точки или тире до совпадения по громкости своего сигнала и корреспондента. Однако нужно помнить, что из-за эффекта Доплера, вызываемая станция может услышать ваш сигнал на другой частоте, поэтому, давая общий вызов, полезно прослушивать диапазон на 3... 5 кГц ниже или выше.

Услышав, что на вашу частоту кто-то настраивается, прервите вызов и дайте знак «?». Корреспондент будет знать, что вы его услышали. Вызов дается повторением позывных (UA9FDZ de UA9FBJ; UA9FDZ de UA9FBJ и т. д.). Приняв позывной, сразу дают «RRR», а затем, когда вызывающая станция прекратит вызов (приняв «RRR»), сразу же дают оценку принятого сигнала (UA9FDJ de UA9FDZ UR 59, 59, 59).

Благодаря возможности работы через спутник дуплексом на связь затрачивается в 2—3 раза меньше времени, чем обычно, и за один проход ИСЗ в вашей зоне радиовидимости удается проводить до 10 связей.

С кем можно провести связь через ИСЗ? В первую очередь с радиостанциями, находящимися в пределах зоны радиовидимости. Однако, как показывает практика, при определенных условиях возможны связи с корреспондентами, находящимися за пределами этой зоны. Таким условием может быть вторичная ретрансляция с одного ИСЗ на другой и далее на Землю или наличие дальнего одновременного прохождения радиоволн в диапазонах 28 и 144 МГц. Прием сигналов ИСЗ из-за пределов зоны радиовидимости наблюдается довольно часто. Гораздо реже появляется дальнее прохождение на 144 МГц.

Автором и другими операторами неоднократно отмечалось, что при пролете ИСЗ через приполярные области временами тон телеграфного сигнала резко менялся на «авроральный», а SSB сигнал искажался до такой степени, что практически становился совершенно неразборчивым. При этом сила сигнала зачастую резко возрастает, а при пеленгации ИСЗ собственным сигналом азимут максимально громкого искаженного сигнала может значительно отличаться от азимута ИСЗ. Все это говорит о том, что в данном случае мы имеем дело с «авророй». Используя «аврору», А. Борисов (UA9FDZ) смог провести QSO с рядом станций США и Канады (K1HTV/3, W1NU, WA8DX, VE6KY и другими), с которыми в обычных условиях через ИСЗ работать нельзя, так как они находятся за пределами удвоенной зоны радиовидимости с центром в г. Перми.

Что все-таки привлекает радиолюбителей многих стран мира в работе через ИСЗ? Однозначно ответить на этот вопрос трудно. С одной стороны, точно известное время возможных QSO, полная независимость от прохождения, с другой — такая же неизвестность, кто станет вашим корреспондентом, как и при обычной работе на КВ. При этом становятся реальными самые экзотические страны. Я думаю, что таких позывных, как TF3KR, CN8CX, которые значатся в нашем аппаратном журнале, не отказались бы записать в свой даже самые ярые DX-мены.

Спутники открыли новые возможности и для «охотников» за дипломами. В настоящее время дипломы ЦРК СССР Р-10-Р, Р-15-Р, Р-100-О и другие выдаются за работу через ИСЗ со специальной надпечаткой, а диплом «Космос» — только за работу через космические ретрансляторы и QSO с роботом.

В Каунасе энтузиасты этого вида связи провели эксперимент. Л. Лабутин (UA3CR), А. Борисов (UA9FDZ) и В. Ченыженко (UC2CED) устроили мини-тест через ИСЗ (сказалась атмосфера очно-заочных соревнований). Все трое работали на расстоянии от 5 до 15 метров друг от друга и при этом не испытывали абсолютно никаких помех. Их корреспондентами стали десятки советских и зарубежных станций. Мини-тест настолько понравился участникам и болельщикам, что было высказано пожелание организовать очно-заочные соревнования по связям через ИСЗ. Думается, что ФРС СССР стоит подумать над этим предложением. Интересно было бы узнать мнение об этом энтузиастов спутниковой связи.

В заключение хочу пожелать всем, кто уже работает, и тем, кто только собирается работать через спутники, успехов в освоении этого перспективного направления в радиолюбительской работе.

С. ВОСКОБОЙНИКОВ,
начальник UK9FAA ОТШ ДОСААФ

г. Пермь

ЛИТЕРАТУРА

1. **Доброжанский В.** Как работать через систему ИСЗ — «Радио», 1982, № 3, с. 9.
2. **Доброжанский В.** Определение данных для работы через ИСЗ — «Радио», 1982, № 6, с. 7

О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЮТ РОБОТЫ

Пролетая над нашей планетой со скоростью более 20 тысяч километров в час, роботы радиолюбительских спутников RS5 и RS7 менее чем за 12 часов успевают «прислушаться» к сигналам радиолюбительских станций всех стран мира — быть может кто-то их вызывает. За время, прошедшее с момента запуска спутников, они провели уже более пяти тысяч связей с радиолюбителями всех континентов.

Все связи фиксируются в их электронной памяти — своеобразных «бортжурналах». Роботы регулярно передают эту информацию на Землю. И здесь на Центральном приемно-командном пункте ДОСААФ СССР в Москве они хранятся уже в рукописном виде как доказательство деятельности космических автоматов.

О чем же рассказывают эти записи? Больше всего связей (50%) с роботами провели радиолюбители Северной Америки. 30% QSO — на счету европейцев, 15% — жителей Азии. Оставшиеся 5% приходятся на жителей Африки, Южной Америки и Океании.

Советские коротковолновики и ультракоротковолновики провели 12% связей от общего числа QSO с роботами. Наиболее активны радиолюбители нулевого района. На их счету 38% всех связей, установленных роботами с U. Очень часто выходят на связь UA0LFK, RA0LFI, UA0LBI. Затем следует 4-й район (21%). Здесь лидирует UW4NI. Радиолюбители 3-го района провели 17% QSO, 9-го района — 9%. Менее 10% QSO установили вместе радиоспортсмены 1-го и 7-го районов. И совсем мало QSO — менее чем по 10 связей — приходится на 2, 5, 8 и 6-й районы.

Из зарубежных радиолюбителей в журналах RS чаще других встречается позывной американского коротковолновика N4AR. Пожалуй, он больше всех провел связей с роботами RS5 и RS7.

Активно работают OK3AU, LZ1AB, YO2IS, VE5XU, G3IOR, W1NU, N2AA, K1NTV, DL3BJ, DL1CF, DL1CR, JH7CKF, JA9YAP, ZS6NS, ZS6AO, ZS6AXT, PY2FFC, HC1BI, NP1AC, 9M2CR.

Интересно, что 9M2CR после проведения ряда QSO с роботами прислал на ЦПКП ДОСААФ СССР подробное описание своей техники установления с ними связи.

Л. ЛАБУТИН (UA3CR)



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОСХОДЯЩИХ УЗЛОВ

Для прогнозирования долготы λ и времени прохождения t восходящих узлов радиолюбительскими спутниками «Радио-3» — «Радио-8» необходимо знать период p обращения ИСЗ, смещение долготы $\Delta\lambda$ восходящего узла за один оборот, а также долготу λ_0 и время t_0 прохождения восходящего узла на начало каких-либо суток. Исходные данные о восходящих узлах можно заимствовать из газеты «Советский патриот».

Вначале определяют, в какое время t_c по отношению к исходному t_0 ИСЗ будет проходить восходящий узел в начале суток, для которых ведется прогноз:

$$t_c = t_0 - p(24c/p - B),$$

где c — число суток между исходной датой и датой прогноза,

B — целая часть частного 24c/p.

Затем вычисляют параметры восходящего узла для любой орбиты в течение этих суток:

$$t_{cr} = t_c + mp,$$

$$\lambda_{cr} = \lambda_0 + \Delta\lambda(m + B) - 360\mathrm{int}\left[\frac{\lambda_0 + \Delta\lambda(m + B)}{360}\right],$$

$$N = N_0 + m + B,$$

где r — порядковый номер орбиты в расчетных сутках;

int[...] — целая часть числа, заключенного в скобки;

m — коэффициент, равный r−1 (при $t_c \geqslant 0$) или r (при $t_c < 0$);

N — порядковый номер орбиты с начала запуска;

N_0 — номер исходной орбиты.

Расчеты по приведенным формулам можно выполнить на любом микрокалькуляре, но удобнее их проводить на программируемых микрокалькуляторах. Ниже приведены две программы для микрокалькулятора «Электроника Б3-21». Первая позволяет вычислить значение t_{cr} и определить некоторый признак k, необходимый для выполнения следующей программы, вторая — λ_{cr} и номер орбиты N.

Вначале микрокалькулятор переводят в режим программирования (нажимают клавиши «в/о», «Р», «рп»), а затем вводят программу 1 (последовательно нажимают клавиши, как указано в программе 1). После этого устанавливают режим ручной работы (нажимают клавиши «Р» и «рр») вводят в регистры исходные данные для первого спутника: в Р8 — значение p, в Р5 — t_0, в Р2 — c. Величины p и t_0 должны быть выражены в часах (t_0 — всемирное время UT), λ_0 и $\Delta\lambda$ — в градусах. Число c удобно подсчитывать по календарю. Для ввода числа в регистр набирают его значение, контролируя по индикатору, затем нажимают клавишу «Р» и оцифрованную клавишу, соответствующую номеру регистра.

Чтобы убедиться в правильности введения программы 1, в соответствующие регистры заносят следующие исходные данные: p = 1,975333 ч, t_0 = −0,016666 ч, c = 45 сут. После вычислений должно получиться $t_1 \approx 0{,}31$ (0 ч 31 мин), k = 1.

Программа вычислений начинает выполняться после нажатия клавиш «в/о» и «с/п». Через 13 с на индикаторе должно появиться значение t_{c1}. Благодаря специальному приему, примененному при программировании, время на индикаторе отображается в часах (целая часть числа), минутах (первые два разряда после запятой) и ее долях (последующие разряды). Например, число 13,45678 означает 13 ч 45,678 мин, а число $1{,}345678 \cdot 10^{-1}$, которое идентично 0,1345678, — 0 ч 13,45678 мин. Результат вычисления времени t_{c1}, округленный до единиц минут, записывают в таблицу.

Нажатием клавиш «F4» выводят на индикатор значение признака k, и его также записывают в таблицу.

Программа 1

0	Р4	F2	2	4	×	↑	F8	÷	ПП
7	↑	F8	×	↑	F5	⇄	−	РХ<0	F4
↑	1	Р4	F8	+	ПП	7	6	0	×
1	0	0	÷	↑	F6	+	с/п	F3	↑
F8	+	Р3	БП	F4	Р3	↑	1	ВП	7
⇄	+	⇄	−	↑	Р6	F3	⇄	−	в/о

Программа 2

F2	2	4	×	↑	F8	ПП	F8	↑	F4
+	↑	F3	+	Р⟳	⇄	↑	F5	×	↑
F7	+	Р6	3	6	0	ПП	F8	3	6
0	×	↑	F6	⇄	−	с/п	Р⟳	с/п	Р⟳
↑	F5	+	Р⟳	1	+	Р⟳	БП	F÷	÷
↑	1	ВП	7	⇄	+	⇄	−	в/о	

Признак k может принимать два значения: 0 при $t \geqslant 0$ и 1 при $t < 0$. Он информирует, какое значение m будет подставлено в формулы.

Нажав клавишу «с/п», через 7 с получают значение t_{c2}. После каждого последующего нажатия клавиши «с/п» на индикаторе отображаются t_{c3}, t_{c4} и т. д. Так можно делать до тех пор, пока значение t_{cr} не превысит 24.

Изменяя в регистре Р2 значения c, аналогично проводят вычисления для других дат.

После этого микрокалькулятор снова переводят в режим программирования и вводят программу 2, а потом возвращают в режим ручной работы и заносят в регистры исходные данные для первого спутника: в Р3 — номер орбиты N, в Р8 — значение p, в Р5 — $\Delta\lambda$, в Р2 — c, в Р7 — λ_0, в Р4 — k.

Для проверки программы 2 в соответствующие регистры заносят следующие значения: 1319 (N), 1,975333 (p), 29,75°($\Delta\lambda$), 45 (c), 334°(λ_0) и 1(k). После вычислений λ_r должна быть равна 47, N — 1866.

Через 11 с после нажатия на клавиши «в/о», «с/п» на индикаторе высвечивается значение λ_{c1}. Его округляют до целого числа градусов и записывают в таблицу. Если нажать на клавишу «с/п» еще раз, то на индикаторе появится номер N орбиты. При последующих нажатиях на эту клавишу, поочередно будут отображаться значения долготы и номера орбиты. Если вычисления выполняются для нескольких следующих друг за другом суток, то нет необходимости изменять значение c при переходе к следующим суткам, надо продолжать счет, нажимая клавишу «с/п».

Величины λ_{cr} и t_{cr} для других спутников определяют точно также, но при этом используют соответствующие исходные данные. Если возникнет необходимость повторить записанную в микрокалькулятор программу сначала, надо нажать клавиши «в/о» и «с/п».

Правила работы и программирования микрокалькулятора «Электроника Б3-21» изложены в книге Я. К. Трохименко и Ф. Д. Любича «Инженерные расчеты на микрокалькуляторах» (Киев, «Техника», 1980).

Л. МАЦАКОВ (RB5LAL)

г. Харьков

RS · RS · RS

QSO ЧЕРЕЗ RS

В ответ на обращение к радиолюбителям (см. CQ-U в № 10 за 1982 г.), работающим через радиолюбительские спутники серии «Радио», редакция получила первые письма. К сожалению, о своих достижениях сообщили далеко не все операторы, использующие RS для проведения QSO. Почему-то умалчивают свои результаты UV3EH, UD6DFD, UA9FDZ, UC2CED, UP2BCE, UB5PAC и многие другие, активно работающие через радиолюбительские спутники.

Как свидетельствует почта «Радио», еще слишком низка и подтверждаемость QSO. Вот что пишет, например, по этому поводу А. Ворзенко (UB5MAW):

— Я работаю через радиолюбительские спутники с первого дня их запуска. Провел более 1400 QSO. А QSL получил лишь от 105 корреспондентов. До сих пор не прислали свои QSL даже те операторы, с которыми я устанавливал связи через «Радио-1» и «Радио-2»: UT5DL, UK3ABI, UA9HG, RA3JT, RO5OAA, UA6HDQ, UA4AQ, UB5NQ, UA4UK, UA3VB, UB5ECM, UK1AAA, UQ2AN и др. Не получил QSL и за работу с роботами от RS3A (!), от участников высокоширотной экспедиции «Комсомольская правда».

О низкой подтверждаемости QSO свидетельствуют и поступившие отчеты других станций.

Редакция надеется, что к моменту подготовки следующей таблицы достижений (к 15 мая 1983 г.) она получит большее число сообщений.

Напоминаем, что присылаемые сведения должны быть заверены в местной ФРС, РТШ (ОТШ) ДОСААФ, СТК или двумя радиолюбителями, имеющими индивидуальные позывные.

Ждем Ваших сообщений!

Позывной	Корреспонденты	Области	Страны	Очки
UB5MAW	105	25	21	315
UL7GAN	44	22	20	254
UR2JL	57	18	21	252
UA6ALT	36	17	14	191
UK9SAD	42	13	13	172
UK3QBW	31	8	10	121
UK3UAA	21	9	9	111
UK3MAV	34	5	9	104
UK2RBT	13	9	7	93
UK3QBD	8	2	6	48

ХРОНИКА

● Как сообщил радист 27-й советской антарктической экспедиции на станции Ленинградская С. Малышев, 4 декабря 1982 г. 4K1G вышла в космический эфир. В этот день С. Малышеву удалось через радиолюбительские спутники серии «Радио» провести первую QSO. Корреспондентом 4K1G был VK7KF.

20 декабря во время полного отсутствия прохождения на коротких волнах, используя RS, в течение 20 мин удалось установить еще 6 QSO: с VK7DK, VK7PF, VK7LZ. В конце декабря проведена связь с антарктической станцией «Молодежная».

● С самой северной точки евроазиатского континента — мыса Челюскина через ИСЗ серии «Радио» работает М. Михаленков (UA0BBN) — бригадир операторов полярной станции. Свои первые QSO через RS он провел еще в 1979 г. Для работы Михаленков использует передатчик с лампой ГУ-32 на выходе, приемник прямого преобразования и 12-элементный «волновой канал».

● 27 сентября прошлого года наблюдалось хорошее прохождение радиоволн на диапазоне 10 м. И, видимо, поэтому телеметрическую информацию, которую передавал радиомаяк RS6, было слышно почти в два раза дольше обычного.

Раздел ведет Л. ЛАБУТИН (UA3CR)

Письмо в редакцию

УПРОЩЕННЫЙ СПОСОБ РАСЧЕТА

Прогноз прохождения восходящих узлов на начало любых суток я веду на микрокалькуляторе.

Вначале нахожу некоторое вспомогательное число X:

$$X = \frac{1440c - t}{p} + 1,$$

где c — число суток от исходной даты до той, для которой веду прогноз;
t_0 — время (мин) прохождения исходного восходящего узла;
p — период обращения ИСЗ (мин).

Затем, зная номер исходной орбиты N_0, определяю номер расчетного витка N:

$$N = N_0 + [X],$$

где [X] — целая часть числа X.

Время t прохождения восходящего узла рассчитываю по формуле

$$t = (1 - \{X\})\,p,$$

где $\{X\} = X - [X]$ — дробная часть числа X,

а долготу λ — по формуле

$$\lambda = \left\{\frac{[X]\Delta\lambda + \lambda_0}{360}\right\} \times 360,$$

где Δλ — смещение долготы восходящего узла за один оборот ИСЗ, градус;
λ_0 — долгота исходного восходящего числа, градус;
{...} — дробная часть числа, заключенного в скобки (находится аналогично {X}).

А. САЙЧУК (UB5KBC)

г. Корец Ровенской обл.

Известность юношеского радиоклуба «Дальние страны» шагнула далеко за пределы Белоруссии. Своим столь необычным названием он обязан писателю Аркадию Гайдару. Помните? Есть у него повесть «Дальние страны». Её главные герои — Васька и Петька — мальчишки с затерявшегося в лесной глухомани железнодорожного разъезда. Они мечтают о дальних странах, о большой и прекрасной жизни в будущем. И ребята, занимающиеся в радиоклубе, мечтают о дальних странах и даже «путешествуют» по ним. Но делают они это с помощью радио. Впервые клубная радиостанция вышла в эфир 12 марта 1963 года. Эта дата и считается днем рождения «Дальних стран». Начну свой рассказ с руководителя клуба Якова Исааковича Акселя. Итак, мой первый герой.

«КАПИТАН ЭФИРА»

Вообще-то, он не капитан. Он полковник, правда, теперь уже в отставке, бывший командир воинской части, с первого и до последнего дня участник Великой Отечественной войны, коммунист с сорокалетним стажем. А радио — это его хобби, увлечение, еще с двадцатых годов. Позывной Акселя UC2BF хорошо известен коротковолновикам.

Уволившись в запас, Яков Исаакович, не привыкший сидеть сложа руки, сразу нашел занятие по душе. В поселке Минского автозавода, в том самом доме, где ему предоставили квартиру, он создал радиокружок. Слух о том, что дядя Яша (так Акселя стали называть ребята) «учит на радиста», быстро разнесся по округе, и к нему повалил шустрый, озорной, непоседливый ребячий народ. Вскоре кружок преобразовали в радиоклуб.

...В нынешнем году, как и прежде, набраны три учебные группы. Идут занятия в одной из них. В светлом, просторном классе за столами чинно расселись 19 мальчиков и девочек — ученики пятых — седьмых классов.

Свой первый урок Яков Исаакович ведет просто, доверительно, в форме живой беседы. Он рассказывает о клубе «Дальние страны», когда и почему он был создан, чем занимается, о порядках, существующих здесь. Особо подчеркивает, профессия радиста — нужная, интересная, почетная. Потом из небольшого чемодана достает...танк и показывает маленькую черную коробочку — передатчик.

— Вы видите, он с танком никакими проводами не связан,— говорит Аксель,— тем не менее танк выполнит все мои команды,— и Яков Исаакович манипулирует рычажками, кнопочками.

Так наставник, подобно умному, доброму волшебнику, ведет ребят в слож-

ДВАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ

ИЛИ ИСТОРИЯ О ТОМ, КАК МАЛЕНЬКИЙ, «ДОМАШНИЙ» РАДИОКЛУБ ПОЛОЖИЛ НАЧАЛО БОЛЬШОМУ ДЕЛУ

ный и увлекательный мир радиоэлектроники.

Следующий урок — изучение телеграфной азбуки. Яков Исаакович рассказывает, что считать точки и тире нельзя, надо запоминать звучание букв. Каждая из них, как и песня, имеет свой мотив. И ребята вслед за Акселем «напевают» эти мотивы. К концу занятий мальчики и девочки выучили шесть букв и уже принимают первую в своей жизни радиограмму.

У Акселя своя, особая методика обучения юных радистов. Бывая на его занятиях, я всякий раз поражаюсь его умению изложить, преподать материал и заинтересовать ребят. «Я на первое занятие иду, как на праздник»,— однажды серьезно и даже как-то торжественно сказал он мне. Тщательно, продуманно используя весь свой жизненный и более чем полувековой радиолюбительский опыт, он готовится к предстоящей встрече с новым пополнением. Ведь от того, как он проведет свой первый урок, зависит, останутся ребята в клубе или нет.

И ребята остаются. Их в радиоклубе называют...

«РЯДОВЫЕ»

Вокруг — одни соблазны: Дворец культуры Минского автозавода, стадион, бассейн, где можно заниматься более «престижными» видами спорта — хоккеем, футболом, гимнастикой, плаванием. А ребята пришли в радиоклуб. Почему?

— Интересно! — предельно кратко ответил шестиклассник Олег Скорняков. За те первые два часа занятий он детским умом своим понял, чему учат в «Дальних странах». И вот точно такой же ответ я услышал почти от всех 19 ребят, занимающихся в этой учебной группе. Проведя своеобразное «социологическое исследование», установил одну любопытную деталь — ребят, знакомых с радиолюбительством, оказалось лишь двое. Остальные же о том, что ,такое радиолюбительство, радиоспорт до прихода в клуб даже понятия не имели. Некоторые о клубе узнали от своих товарищей, другие — от родителей, а большинство — в своих школах, где по просьбе Я. И. Акселя им рассказали о «Дальних странах».

Олег Курлуков, Сережа Сабельников, Геннадий Шейпо, Наташа Захаренкова занимаются в другой группе. Они уже изучили телеграфную азбуку, и скорость у них приличная — под третий спортивный разряд. Голубоглазую шестиклассницу Олю Опарышеву называют надеждой клуба. Кажется, совсем недавно она переступила порог радиокласса, а уже освоила телеграфную азбуку, ее допустили к работе на коллективной станции, присвоили позывной наблюдателя. Оля и ее подружки Галя Куранец и Наташа Захаренкова уже участвовали в чемпионате СССР по радиосвязи на КВ среди женщин.

Новичков в клубе называют «рядовыми». Игра? Безусловно! Что-то в ней от Гайдара, от его любви к ребячьим тайнам, вымыслу, секретам. Да и в самом Акселе, в его мудрой, доброй улыбке, чуть лукавом прищуре серых глаз, их ласковом взгляде я вижу что-то гайдаровское — неистощимую выдумку, находчивость, стремление сделать жизнь ребят интересней, а самое главное — любовь и уважение к детям.

Порядки, заведенные в клубе, приучают к дисциплине, четкости, исполнительности. А эти качества в жизни очень нужны, особенно мальчишкам. Скоро они вырастут и будут призваны на воинскую службу. Какая же армия обходится без командиров? Есть они и в «Дальних странах», и они тут...

«ОФИЦЕРЫ»

Многие воспитанники Акселя свою дальнейшую судьбу связали с радиотехникой, электроникой. Сейчас, уже будучи взрослыми, они не порывают связей с клубом, ставшим для них родным, сами занимаются с детворой, помогают Якову Исааковичу.

Виктору Загоруйко 34 года. Работает сварщиком. Он — из самого первого набора «Дальних стран». Два года занимался в клубе, был оператором коллективной станции. А потом, когда его призвали в армию, стал военным радистом второго класса. Сейчас учится на первом курсе вечернего факультета Белорусского технологического института.

Анатолий Конопелько свое поступление на физический факультет БГУ, где он специализировался по электронике, прямо связал с занятиями в «Дальних странах». Ныне он служит в армии, лейтенант, командир взвода, в его распоряжении сложная электронная техника.

Владимир Косарев служит в армии, прапорщик. Увлекшись «охотой на лис», он из всех воспитанников »Дальних стран» добился, пожалуй, наибольших успехов — был призером международных и всесоюзных соревнований, чемпионом Советских Вооруженных сил, Белоруссии. Ему присвоено звание мастера спорта СССР.

Яков Исаакович Аксель со своими воспитанниками Артуром Пилосян и Наташей Захаренковой.

Фото Р. Кракова



Кандидат в мастера спорта СССР Сергей Мисилевич (UC2AAX) возглавляет клубную станцию UK2AAB. Трудится Сергей на автозаводе, куда он поступил после окончания Минского радиотехнического института.

Там же, на МАЗе, вместе с Сергеем работает слесарем КИП Артур Пилосян, его заместитель по коллективной радиостанции. Он еще и студент-вечерник радиотехнического института. Без отрыва от производства этот же ВУЗ оканчивает и оператор клубной станции Сергей Михновец. С юным пополнением клуба — «рядовыми» — занимаются и «офицеры» Александр Герасимов и Виктор Петухов, также прошедшие через школу Акселя.

Почти все они входят в совет радиоклуба. А это, по существу, орган самоуправления ребячьей республики. Тут обсуждают не только, скажем, каким быть передатчику, но и поведение тех или иных ребят, их взаимоотношения, успеваемость в школе и клубе, участие в соревнованиях. Одним словом, вопросы воспитания. А ведь спорт, как говорил Эрнест Хемингуэй, не только учит, но и воспитывает.

И вот ведомые советом «Дальние страны» благополучно подошли к своему двадцатилетию и отпраздновали свой...

ЮБИЛЕЙ

Собственно, двадцатилетие клуба отмечается в те самые дни, когда вы, уважаемый читатель, вероятно, разворачиваете этот номер журнала. Кто-то из Вас может уже и слышал в эфире необычный позывной EW2A. Им с 1-го по 15 марта работала коллективная радиостанция «Дальних стран» UK2AAB. Те, кто установил с ней связь, получат памятную QSL. Изготовлен также оригинальный юбилейный значок.

В год юбилея Я. И. Аксель и его ребята справили новоселье. Из полуподвала они переехали на третий этаж школы рабочей молодежи. И тут немалая заслуга принадлежит начальнику ЖКУ МАЗа Евгению Титовичу Шишпаренок и секретарю партбюро управления Екатерине Фоминичне Саут. Ведь эта школа рабочей молодежи принадлежит автозаводу.

Когда переезжали, совет «Дальних стран» сыграл «большой сбор». По тревоге подняли весь актив. И конечно же, пример показывали «офицеры». Работали, не считаясь ни с субботними, ни воскресными днями. За короткое время оборудовали радиокласс, коллективную станцию, мастерскую, установили мачты для антенн. К осени, к приходу новичков, все уже было готово.

Встречая юбилей, Аксель и его помощники в новом помещении создали «микромузей» истории клуба. На самом видном месте в нем — высшая награда оборонного Общества — «Почетный знак ДОСААФ СССР». Ею отмечены заслуги клуба в деле воспитания молодежи, подготовки юных радиоспортсменов. Рядом кубки, дипломы, грамоты, завоеванные на различных соревнованиях. Большой фотостенд «Радиоклубу «Дальние страны» — 20 лет» рассказывает, чем и как тут занимаются ребята.

Особый интерес вызывает раздел «Радиолюбители помогают экспедициям планеты Земля». Оказывается, операторы клубной станции держали связь с экспедицией Тура Хейердала, совершавшей беспримерное плавание в Индийском океане на тростниковой лодке «Тигрис»; с участниками научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды» к Северному полюсу; с болгарскими путешественниками Папазовыми, проплывшими вокруг света на парусной яхте «Тивия». И каждому понятно, какое благотворное влияние эти примеры высокого человеческого духа, мужества, стойкости, благородства оказывают на ребят.

Радисты из «Дальних стран» зарекомендовали себя настоящими снайперами эфира, для них нет непреодолимых расстояний. За 20 лет работы клуба они провели более 100 тысяч связей с радиолюбителями почти 300 стран и территорий мира, ими получено свыше 150 дипломов.

Сила клуба и в том, что за его «спиной» стоит такое мощное предприятие, как Минский автозавод, его комитет ДОСААФ, спортивно-технический клуб. Завод всегда помогал «Дальним странам»; только в последнее время в распоряжение ребят были предоставлены токарный, сверлильный станки, инструмент, контрольно-измерительные приборы и другое оборудование. Заводской райком оборонного Общества приобрел для клуба автоматический датчик кода Морзе. Самую тесную связь с «Дальними странами» поддерживают и воины части, которой раньше командовал полковник Аксель.

Однако было бы ошибкой думать, что в деятельности клуба не возникает никаких проблем. Они, как и во всяком деле, есть, и главная из них...

КТО ВСТАНЕТ У ШТУРВАЛА!

Весьма обеспокоенный этим, Я. И. Аксель готовит себе смену, регулярно посещает занятия, которые проводят А. Герасимов, В. Петухов и другие «офицеры», а затем вместе с ними тщательно разбирает их. Он учит учителей, помогает своим молодым друзьям овладеть искусством общения с детьми.

— Мне сейчас с моими мальчишками стало намного трудней,— признается Яков Исаакович.— Они уже выросли. С ними приходится спорить, убеждать. Опыт они приобретают ценой проб и ошибок. Конечно, если кто-то из них будет слишком падать, я не дам разбиться, но ушибиться, порой, не мешает,— запомнится лучше,— несколько печально улыбается мой собеседник.

— Но, знаете, я радуюсь тому, что у каждого свой характер, свое мнение, своя активная жизненная позиция. Это как раз и нужно настоящему человеку, мужчине.

Слушаю глуховатый, обеспокоенный голос Акселя, смотрю на молодые, красивые лица его помощников. Кто же встанет у штурвала «радиокорабля» под названием «Дальние страны»? Владимир Косарев? Сергей Мисилевич? Артур Пилосян? Оксана Яровая? Или кто-то еще? Сказать пока трудно, но я твердо уверен в том, что их «радиокорабль» будет продолжать свое «плавание».

Большое дело, так благополучно начатое в Белоруссии Акселем, живет и процветает. «Бригантина», «Чайка», «Горизонт», «Дружба», «Маяк», «Эфир» — это все названия юношеских радиоклубов, которые появились вслед за «Дальними странами». Их сейчас в разных городах республики уже более двадцати. Совсем недавно в Минске создан еще один клуб — «Пеленг». Следуя примеру радиолюбителей, с подростками стали работать по месту жительства автомобилисты, стрелки, подводники, авиаторы, моделисты.

Проблемы, с которыми сталкиваются в «Дальних странах», свойственны и другим юношеским клубам. К сожалению, их пока обходят стороной педагоги, социологи, психологи. А ведь наука должна осмыслить, проанализировать накопленный опыт, дать практические рекомендации. Назрела необходимость разработать методику работы с детьми по месту их жительства, составить учебные программы. Наконец, клубы по интересам пора узаконить, дать им правовые основы. Надо предусмотреть — кто ими должен руководить, кто обеспечивать необходимым оборудованием. А то сейчас они снабжаются по принципу «кто что даст».

Большинство клубов ютятся в подвалах, жилых квартирах, одним словом, в помещениях, не приспособленных для занятий с детьми. Между тем в микрорайонах строятся общественные центры, где полезная площадь подчас уходит под пустующие холлы, коридоры и т. д. В этих зданиях можно было бы найти помещения для классов, лабораторий, мастерских. Решить все эти вопросы надо как можно быстрей — ведь речь идет о воспитании наших детей, о будущем Советской страны.

С. АСЛЁЗОВ

г. Минск

В конце прошлого года в преддверии всесоюзного смотра в ряде союзных республик прошли выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Они показали, что мастерство радиолюбителей возросло, они смелее стали применять в своих конструкциях интегральные микросхемы. Многие экспонаты были выполнены на профессиональном уровне.

О радиовыставках, прошедших в Российской Федерации и на Украине, рассказывается в этом номере журнала.

ОТЧЕТ РАДИОКОНСТРУНТОРОВ РОССИИ

Очередная выставка творчества радиолюбителей – конструкторов ДОСААФ Российской Федерации, посвященная 60-летию образования СССР, проходила в г. Горьком. В ней участвовали представители 22 областей, краев и автономных республик РСФСР. Участники выставки еще раз продемонстрировали, что им по плечу решать сложные технические задачи по повышению эффективности производственных процессов. Характерной особенностью этого смотра явилось то, что многие из приборов и устройств, которые показали в г. Горьком радиолюбители, уже внедрены на предприятиях различных отраслей промышленности.

Продолжают работать над автоматизацией производственных процессов члены самодеятельного СТК кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе — инициаторы соревнования под девизом «Энтузиазм, поиск радиолюбителей — дальнейшему повышению эффективности производства». На эту выставку они привезли шесть новых разработок: автомат останова металлоткацкого станка, импульсный регулятор частоты вращения электродвигателя постоянного тока, стенды для проверки различных электронных блоков и узлов.

Среди этих экспонатов следует выделить «Усилитель-стенд», созданный А. Кащеевым и Н. Кабиной. Он выполнен таким образом, что электронное оборудование приборов для учета пара, газа, воды и т. п. проверяется путем сопоставления работы его узлов с образцовыми, находящимися на стенде. Это значительно сокращает время обнаружения дефектов и упрощает их устранение. Поэтому ремонт оборудования можно теперь доверять персоналу с невысокой квалификацией. Стенд помогает и в процессе обучения будущих специалистов.

Применение на заводе только одного такого стенда позволяет экономить ежегодно тысячу рублей.

Пять тысяч рублей экономии, повышение процента выхода готовой продукции и повышение её качества дает «Система программного управления манипулятором гальванической линии», изготовленная также кольчугинцами Н. Фроловым и В. Бородулиным. Её особенность состоит в том, что она позволяет в любой момент остановить автоматический режим работы и включить его вновь с любого места программы.

Удачно оказался выполненным казанскими радиолюбителями И. Тихомировым, А. Лобаревым, Ю. Елкиным и И. Егоровым измеритель вибросмещений. Он контролирует бесконтактным способом вибросмещения вала, позволяет наблюдать прецессию вала в подшипниках и одновременно фиксировать частоту его вращения.

Нельзя не отметить и созданное Ю. Бородаем из Новосибирска устройство для подготовки данных. Его применение на 35% сокращает время, затрачиваемое обычно на эту операцию. Причем при вводе информации ее можно контролировать визуально на экране дисплея и при необходимости тут же редактировать.

В отделе применения радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве широко были представлены различные по исполнению электронные часы, таймеры, контролирующие автоматы. Особо следует отметить эхолот «Кристалл», обеспечивающий безопасность судовождения по рекам, который создали новосибирцы Н. Белых, А. Новик, Л. Корлякова, Н. Голяев. Эхолот по своим техническим характеристикам не уступает лучшим зарубежным образцам и защищен авторским свидетельством на изобретение. Конструкция обладает высокой надежностью и удобством в эксплуатации.

Вносят свой вклад радиоконструкторы и в решение Продовольственной программы. Так, например, краснодарские радиолюбители А. Волик, П. Ирха, А. Марков и А. Панкратов разработали полупроводниковый жиромер молока (кстати, он защищен авторским свидетельством), который позволяет очень быстро определить качество продукта.

Несомненно, интересен и комплект приборов для птицефабрик, разработанный П. Соловым из Рязани. В него входят устройство программного управления световыми режимами в цехах выращивания птицы и генератор опорных частот для контроля существующей подсистемы «Микроклимат». Схемные решения, использованные в приборах, защищены авторскими свидетельствами на изобретение.

Этот комплект повышает эффективность работы стандартного оборудования, позволяет автоматизировать процессы управления им. Приборы испытывались на Окской птицефабрике и показали неплохие результаты.

Среди экспонатов, предназначенных для оснащения учебных организаций ДОСААФ, члены жюри высоко оценили комплект из шести макетов, позволяющий изучать работу устройств на интегральных микросхемах. Его создала группа конструкторов из горьковского электрорадиотехникума.

Самым многочисленным как по числу экспонатов, так и по количеству участников, как и в прошлые годы, был раздел творчества юных радиолюбителей. Большинство их работ собраны на современной элементной базе, имеют неплохой внешний вид.

Следует заметить, что часть разделов выставки оказались крайне бедными. Это относится, в частности, к разделам приемной и телевизионной техники, контрольно-измерительных приборов, звукозаписывающей, воспроизводящей и усилительной аппаратуры, компонентов, технологических приспособлений и источников питания. Мало было КВ аппаратуры, а УКВ и вовсе отсутствовала. Причина здесь, по-видимому, в том, что далеко не все еще комитеты ДОСААФ, местные федерации радиоспорта, спортивно-технические клубы понимают важности дальнейшего развития радиолюбительского конструирования.

Г. ГОЛОВАНЕВА,
ответственный секретарь Всесоюзных радиовыставок,

А. ШАБАЛИН (UA3TJ),
председатель жюри Всероссийской радиовыставки

РАБОТЫ УКРАИНСКИХ УМЕЛЬЦЕВ

Масштабы украинских радиолюбительских выставок последних лет сравнимы с самыми крупными смотрами творчества энтузиастов радиоэлектроники. Не была исключением и XII выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Украины, которая проходила в канун празднования 60-летия СССР. В 15 отделах выставки были представлены 439 работ, большинство из которых выполнены на высоком, прямо скажем, профессиональном уровне.

Украинские радиолюбители всегда в авангарде движения за научно-технический прогресс, стремятся внести свой вклад в решение крупных народнохозяйственных задач, выдвинутых нашей партией и правительством. Один из примеров этому участие членов самодеятельного радиоклуба завода «Ужгородприбор», среди которых 7 мастеров-радиоконструкторов ДОСААФ, в создании аппаратуры для газопровода Уренгой — Ужгород. Они показали на выставке блоки преобразования сигналов постоянного и переменного токов для работы в агрегатной системе контроля и регулирования на газоперекачивающих станциях этого газопровода. Благодаря этим блокам вдвое увеличено число контролируемых параметров, а потребляемая мощность системы контроля снижена в полтора раза. Достигнуто это благодаря новым схемным решениям. В блоках применены две микросхемы, разработанные членами клуба. Уже выпущена опытная партия этих микросхем, а с 1983 г. начнется их серийное производство. По самым скромным подсчетам при внедрении лишь одного из трех представленных блоков в серийное производство будет получен экономический эффект не менее 10 тыс. руб. в год.

Радиолюбители Украины — активные участники всенародной борьбы за скорейшее выполнение Продовольственной программы страны. На выставке был представлен ряд приборов для сельского хозяйства. Цифровой измеритель температуры сельскохозяйственных объектов радиолюбителя О. П. Жука, измеритель влажности зерна М. Г. Райко, измеритель стекловидности Ю. А. Пличко, термовлагомер почв и грунтов А. Ф. Ларченко получили высокую оценку жюри и специалистов.

Проблемы здравоохранения волнуют каждого человека. Поэтому с большим интересом были восприняты экспонаты отдела медицинской аппаратуры, например многофункциональный медицинский комплекс «Поликард» группы львовских радиолюбителей Н. И. Веригo, Б. А. Котлик, З. А. Михальчука, Е. Ю. Харитонова, В. К. Харченко, А. И. Редько. По сути он является первым прибором, созданным энтузиастами электроники, позволяющим оценивать состояние сердечной деятельности и, в случае необходимости, проводить ее стимуляцию. Прибор уже заинтересовал медицинскую промышленность, и в этой пятилетке намечен его серийный выпуск. Очень нужный прибор для укрепления трудовой дисциплины — алкотест — создал член спортивно-технического радиоклуба «Ужгородприбор» В. С. Зайцев. Это портативное устройство позволяет мгновенно определить содержание алкоголя в организме человека по газовому составу выдыхаемого воздуха.

Процесс обучения был в центре внимания досаафовцев-разработчиков электронной аппаратуры. Необходимо отметить определенный успех в создании ряда устройств и учебно-наглядных пособий, представленных на выставке. Способный конструктор И. Т. Анепир представил комплект оборудования класса для лабораторно-практических занятий по цветному телевидению. Устройство интересно тем, что дает возможность преподавателю без изменения в монтаже телевизора со своего пульта вводить неисправность. Обучаемый должен указать ее на принципиальной схеме и в монтаже телевизора. В случае правильного ответа изображение на экране телевизора восстанавливается.

Интересный набор макетов для изучения основ радиоэлектроники представил коллектив житомирского спортивно-технического радиоклуба ДОСААФ. Эти макеты фактически являются универсальными устройствами для практических занятий.

В отделах спортивной аппаратуры демонстрировался ряд высококачественных КВ и УКВ аппаратов. Известные украинские спортсмены В. А. Бекетов (UB5JIN), В. А. Скрыпник (UY5DJ), Л. Н. Дмитриевский (UB5YBX), А. В. Котляров (UB5EW) и ряд других представили на выставку современные трансиверы с цифровыми шкалами, имеющие большой динамический диапазон.

Верен своим конструкторским концепциям остался Ю. Р. Мединец (UB5UG), который представил на выставку свой очередной трансивер с кассетным блоком для смены диапазонов. Трансивер работает в любом из диапазонов, начиная со 160 м и кончая 23 см, и состоит из двух частей — базовой, где имеются каскады ПЧ и УНЧ, и кассетного блока, выполненного с учетом специфики каждого диапазона.

Интересен пульт управления радиостанцией, разработанный Г. А. Члиянцем (UY5XE). Он содержит ряд сервисных устройств и вмонтированный в пульт автоматический телеграфный ключ, который наряду с оперативной памятью имеет восемь программ в постоянной памяти.

Заслуживала внимания работа Е. В. Явона (UB5RBB). Он представил на выставку широкодиапазонный КВ приемник с преобразованием частоты вверх, в котором имеется цифровая стабилизация частоты настройки.

На выставке стали появляться конструкции с элементами вычислительной техники. Например, О. Л. Юрченко сконструировал намоточный станок со встроенным микрокалькулятором, позволяющим не только произвести расчет изготовляемого трансформатора, но и автоматически остановить станок при укладке необходимого количества витков. В целом, однако, вычислительная техника еще медленно внедряется в радиолюбительское конструирование.

Несколько слабее других выглядел отдел измерительной аппаратуры, хотя отдельные экспонаты были выполнены на самом высоком техническом уровне.

Партийные и советские организации г. Днепропетровска оказали большую помощь в организации выставки, выделив для ее проведения одно из лучших общественных помещений города — Дворец студентов.

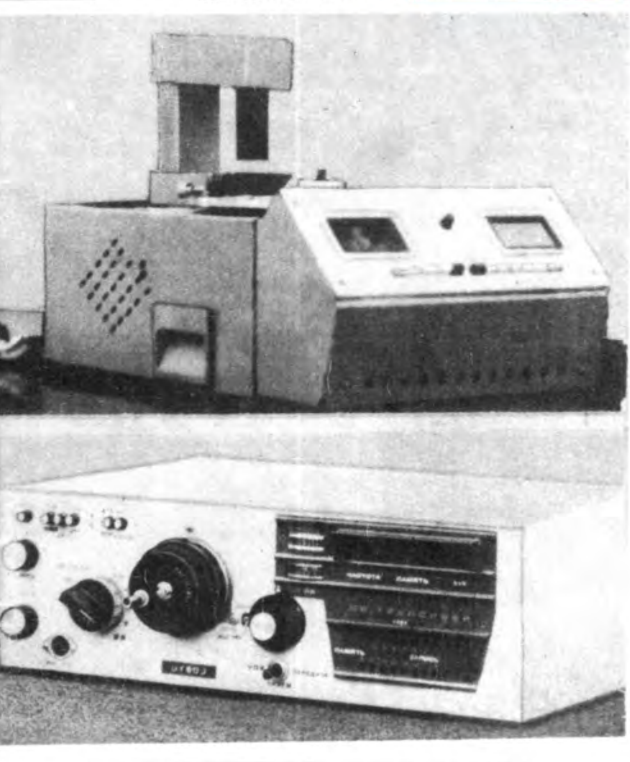
В заключение хочется внести несколько предложений. На наш взгляд, существующее положение о выставках не позволяет объективно оценить заслуги коллективов радиолюбителей областей, поскольку доминирующим показателем является число представленных экспонатов. Следует вернуться к хорошо зарекомендовавшей себя прежней системе оценки по баллам, которая учитывала и качественную сторону работ, направляемых на выставку. Необходимо также разделить отдел КВ и УКВ аппаратуры, что даст возможность жюри объективнее и точнее оценивать новинки спортивной техники.

Предстоящая всесоюзная радиовыставка, несомненно, станет смотром достижений всех радиолюбителей-конструкторов нашей многонациональной Родины, и украинские энтузиасты ведут к ней активную подготовку.

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
председатель ФРС УССР,
С. БУНИН, председатель жюри
XII республиканской выставки







Радиолюбители-конструкторы активно участвуют в создании приборов для народного хозяйства, учебных организаций ДОСААФ, спорта. Об этом свидетельствуют прошедшие республиканские выставки творчества радиолюбителей-конструкторов.

На снимках слева, сверху вниз:

участник украинской республиканской выставки В. Зайцев демонстрирует созданные членами СТК «Ужгородприбор» блок преобразования сигналов для газопровода Уренгой — Ужгород;

электронный измеритель стекловидности пшеницы, созданный Ю. Пличко из Одессы;

коротковолновый трансивер харьковского коротковолновика В. Скрыпника;

УКВ—КВ трансивер «Крым-82» В. Бекетова из Симферополя.

Справа, вверху: многократный участник всесоюзных и российских смотров Н. Лобацевич знакомит юных радиолюбителей с электронными играми;

внизу — ворошиловградский конструктор Ю. Соловьев — разработчик высококачественного УКУ «Аримас».

Фото Л. Штиллерова и Ю. Михеева



КОНСТРУКЦИЯ КОАКСИАЛЬНОГО ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ

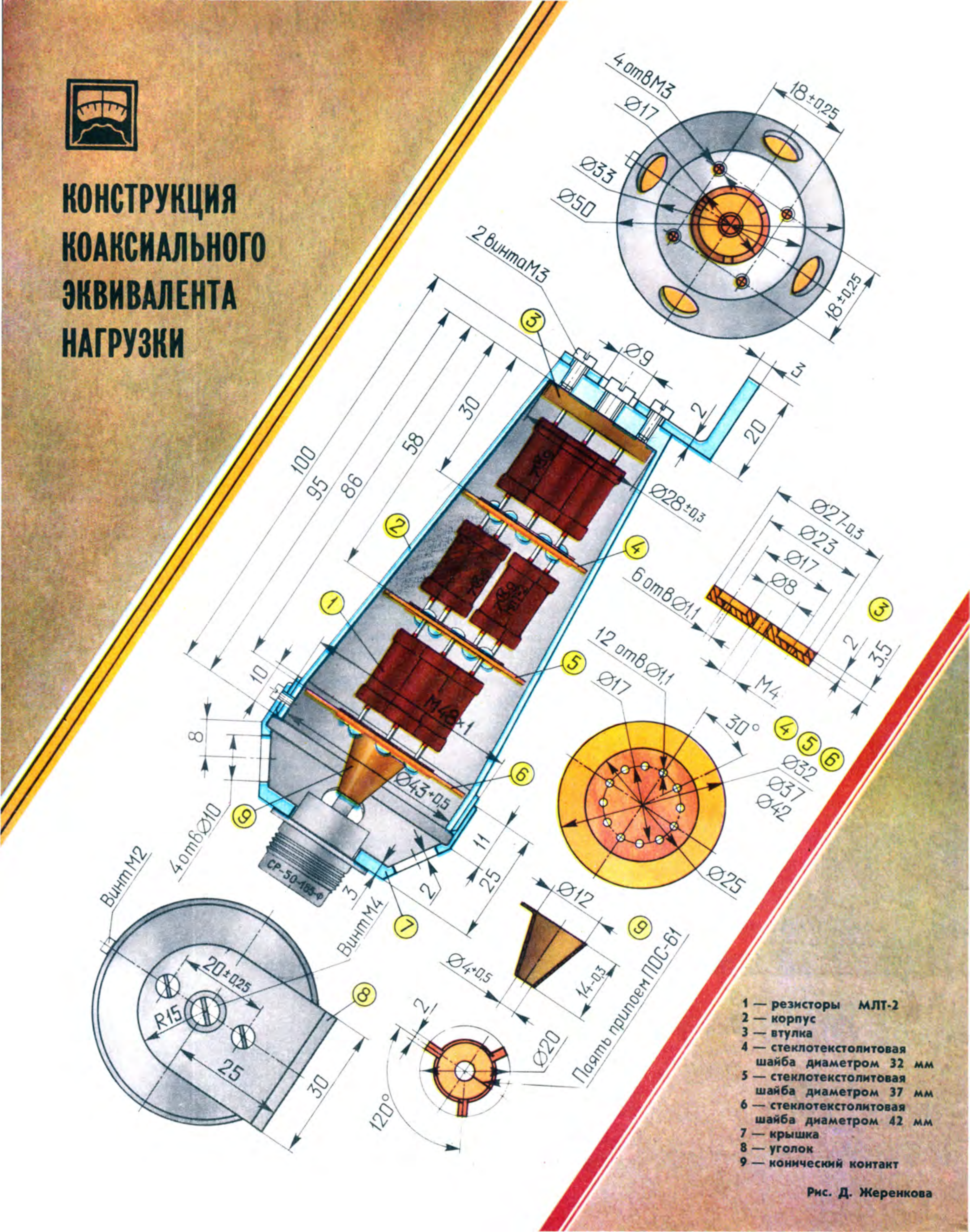


Рис. Д. Жеренкова

КОАКСИАЛЬНЫЙ ЭКВИВАЛЕНТ НАГРУЗКИ



Известно, что настройку передающей аппаратуры необходимо производить на эквиваленте антенны. При этом желательно, чтобы его параметры (входное сопротивление, КСВ) были идентичны параметрам антенно-фидерного устройства, которое будет использовать радиолюбитель.

Описываемый эквивалент антенны (см. с. 2 вкладки) представляет собой нагрузку коаксиального типа, предназначенную для работы в 50-омном коаксиальном тракте. Он выполнен на базе резисторов МЛТ-2.

Данная нагрузка обеспечивает поглощение электромагнитной энергии в широком интервале частот: от постоянного тока до сотен мегагерц.

Эквивалент подключают к выходному разъему передатчика с помощью отрезка коаксиального кабеля, снабженного высокочастотными разъемами.

Поглотитель энергии состоит из трех секций, в каждой из которых размещено по шесть резисторов 1 МЛТ-2 сопротивлением 100 Ом. Выводы резисторов распаяны в отверстиях втулки 3 из латуни ЛС59-1 и шайб 4—6 из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (СФ2-35-1,5). Резисторы в секциях включены параллельно, а секции между собой — последовательно. При этом их общее сопротивление должно быть 45...50 Ом. С одной стороны поглотителя установлен конический контакт 9, изготовленный из листовой (толщина 0,8 мм) латуни ЛС59-1. Поглотитель помещен в корпус 2 из сплава АмГ-6 (можно из дюралюминия Д16) и зафиксирован винтом М4×12. Корпус закрыт крышкой 7 (АмГ-6), в которую вмонтирована гнездовая часть коаксиального разъема СР-50-165Ф (для упрощения чертежа на виде сбоку коаксиальный разъем не показан).

Сборку эквивалента начинают с распайки выводов резисторов в латунной втулке 3. Перед этим выводы резисторов укорачивают до 8...10 мм, поверхность втулки покрывают припоем ПОС-61 (облуживают). Выводы распаивают во внутренней канавке втулки. Припой не должен выступать за габариты этой детали. Затем на свободные выводы резисторов надевают стеклотекстолитовую шайбу 4 наименьшего диаметра. Выводы распределяют через одно отверстие и припаивают к внешней стороне шайбы так, чтобы они выступали не более чем на 3 мм.

В свободные отверстия вставляют выводы резисторов второй секции и распаивают аналогичным образом. На свободные выводы резисторов второй секции надевают вторую, среднюю, шайбу 5 и припаивают резисторы. Также собирают и третью секцию.

После сборки поглотитель представляет собой достаточно жесткую конструкцию, которая может не только сохранять свою форму, но и выдерживать небольшую нагрузку.

В процессе сборки поглотителя необходимо следить за тем, чтобы резисторы образовали как бы барабан, а шайбы располагались перпендикулярно его оси. Кроме этого, надо обратить внимание на то, чтобы общая длина барабана была 88±0,5 мм.

Затем к внешней металлизированной поверхности шайбы 6 припаивают конический контакт 9. Он должен располагаться соосно с поглотителем. Окончательно конический контакт припаивают после установки, в собранной нагрузке коаксиального разъема. Поглотитель опускается в корпус нагрузки и закрепляется винтом М4. После этого на корпус навинчивают крышку 7 с разъемом. Вывод последнего должен войти в отверстие конического контакта. Крышку навинчивают до упора, и через отверстие в ней припаивают вывод разъема к коническому контакту. Затем в крышке и корпусе сверлят отверстие и нарезают резьбу М2. Винтом М2 фиксируют взаимное положение деталей корпуса.

Для устойчивого положения нагрузки на столе к торцу корпуса двумя винтами М3 прикрепляют уголок 8 (АмГ-6).

Внешнюю поверхность деталей корпуса покрывают нитроэмалевой краской.

Собранный автором эквивалент обеспечивал мощность рассеяния (максимальную) 15 Вт. Коэффициент стоячей волны (КСВ) на частотах 80...600 МГц не превышал 1,2. Сопротивление постоянному току на разъеме нагрузки было около 50 Ом.

Мощность рассеяния можно увеличить, просверлив в корпусе отверстия диаметром 8...10 мм для обеспечения конвекции воздуха. При этом их число не должно превышать 15—20. Располагать отверстия на конической поверхности корпуса лучше равномерно, так как в противном случае ухудшается КСВ примерно на 0,1. Ухудшение КСВ объясняется тем, что наличие отверстий в корпусе нагрузки приводит к увеличению реактивной составляющей полного сопротивления нагрузки. Его можно улучшить дополнительной подстройкой — постепенным срезанием слоя металлизации на шайбах и незначительным смещением барабана резисторов.

Для увеличения мощности нагрузки в 2...2,5 раза необходимо применить принудительное охлаждение с помощью вентилятора. Эквивалент с максимальной мощностью рассеяния 50 Вт и более можно сделать аналогичной конструкции, но при этом необходимо увеличить число секций и число резисторов в секциях, но общее сопротивление эквивалента постоянному току должно быть 45...50 Ом.

Возможности настройки передатчика с помощью данного эквивалента можно расширить путем его несложной доработки, которая позволит, используя обычный авометр, контролировать выходную мощность и настраивать передающий тракт по максимуму высокочастотного напряжения, снимаемого с дальней от входа секции резисторов.

При модернизации нагрузки на стеклотекстолитовой шайбе наименьшего диаметра необходимо дополнительно разместить детали диодной секции. Их, например, припаивают к металлизированным контактным площадкам размерами 3×4 мм в периферийной зоне шайбы, оставив там фольгу. Диодную секцию изготавливают по схеме аналогичной той, по которой собирают диодную секцию в высокочастотных вольтметрах.

На корпусе эквивалента устанавливают две однополюсные розетки. Одну из них соединяют с корпусом, другую экранированным проводником — с выходом диодной секции. К этим розеткам в процессе настройки передатчика подключают авометр, работающий в режиме измерения постоянного напряжения.

Следует заметить, что температурный режим диодной секции будет зависеть от поглощаемой мощности, и, следовательно, прибор нельзя будет точно откалибровать по мощности. И все же использование внутренней диодной секции совместно с авометром значительно облегчит процесс настройки передатчика и его сопряжения с нагрузкой.

С. РУМЯНЦЕВ (RA3DQA)
г. Пушкино
Московской обл.



ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ УКВ АНТЕННЫ

Интенсивное освоение радиолюбителями УКВ диапазонов за последние два десятилетия привело к появлению множества разнообразных по своим конструкциям антенн. Особое распространение в последние годы получили антенны с удлиненной траверсой. Длина траверсы такой антенны составляет несколько длин волн, а число пассивных элементов достигает двух десятков и даже более. Именно их нередко используют ультракоротковолновики при проведении дальних и сверхдальних связей на УКВ через «аврору», метеорные потоки, ИСЗ и лунную поверхность.

Интерес к антеннам с удлиненной траверсой можно объяснить тем, что, во-первых, при практически таких же затратах материалов, что и на постройку обычного «волнового канала», усиление у них заметно больше; во-вторых, конструкция таких антенн несложная, так как все элементы крепятся на одной несущей траверсе; в-третьих, подкупает относительная простота согласования антенны с фидером, ибо ВЧ энергия подводится только к одному активному элементу. Но этим антеннам свойственны и некоторые недостатки: малое подавление излучения назад и значительное сужение рабочей полосы при увеличении числа элементов.

Ряд интересных конструкций УКВ антенн с удлиненной траверсой разработал известный французский ультракоротковолновик Ф. Тонна (F9FT). Антенны F9FT имеют достаточно высокий КПД, сравнительно небольшие размеры и массу, в них нет согласующих элементов. Но пожалуй, их главное достоинство — легкая повторяемость, получение идентичных параметров каждой отдельной антенны (при строгом соблюдении всех размеров элементов). Последнее позволяет путем компоновки нескольких однотипных антенн создавать сложную антенную систему с большим коэффициентом усиления.

Основные параметры антенны F9FT приведены в таблице. Приведенные значения усиления антенн даны относительно полуволнового диполя.

На рис. 1, а приведен чертеж 16-элементной антенны для 2-метрового диапазона. Ее траверсу выполняют из проката квадратного профиля со стороной 20 мм, толщина стенки — 1,5...2 мм, или трубы диаметром 20 мм. Часть траверсы, где укрепляют рефлекторы и активный вибратор, имеет вид «ласточкина хвоста» (рис. 1, б). Пассивные элементы изготавливают из алюминиевой проволоки диаметром 4 мм. Применение других материалов (меди, латуни, сплавов алюминия, биметалла) не вызывает заметного ухудшения параметров антенны, за исключением ее массы. Один из возможных вариантов крепления рефлекторов и директоров показан на рис. 1, в.

Активный вибратор с волновым сопротивлением 75 Ом (рис. 2, а) выполняют из алюминиевой проволоки диаметром 5 мм, а с волновым сопротивлением 50 Ом (рис. 2, б) — из двух алюминиевых трубок диаметром 12 мм, соединенных алюминиевой дужкой-согласователем из проволоки диаметром 5 мм.

Рис. 1

Рис. 2

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АНТЕНН

Параметр	9-элементная	13-элементная	16-элементная	21-элементная
Диапазон частот, МГц	144...146	144...146	144...146	432...436
Усиление, дБ	11,8	12,8	15,6	16,8
Горизонтальный угол раскрыва, градус	38	34	32	24
Вертикальный угол раскрыва, градус	46	38	34	26
Подавление заднего лепестка, дБ	15	20	22	23
Максимальное подавление боковых лепестков, дБ	50	50	60	40
КСВ	1,3	1,2	1,2	1,1
Длина антенны, м	3,3	4,0	6,4	4,6

Активный вибратор должен быть надежно изолирован от траверсы. В качестве изоляционного материала можно использовать стеклотекстолит, тефлон, органическое стекло и т. п.

На рис. 3, а и 3, б схематически изображены 9- и 13-элементная антенны для 2-метрового диапазона. Конструкции активных вибраторов с различным волновым сопротивлением для этих антенн показана на рис. 3, в (75 Ом) и 3, г (50 Ом). Некоторое различие в размерах данных активных вибраторов от тех, которые применяются в 16-элементной антенне, обусловлено стремлением лучше согласовать эти антенны с фидером. Сечение несущей траверсы для этих антенн такое же, как и для 16-элементной (20×20 мм). Конструктивно 9- и 13-элементную антенну выполняют так же, как и 16-элементную.

На рис. 4, а приведен схематический чертеж 21-элементной антенны для диапазона 70 см. Расстояния между элементами, указанные на рисунке, относятся к случаю использования фидера с волновым сопротивлением 75 Ом. При питании антенны 50-омным кабелем расстояния должны быть следующими: рефлектор — активный вибратор — 139 мм, активный вибратор — директор 1 — 48 мм, директор 1 — директор 2 — 68 мм, директор 2 — директор 3 — 182 мм. Остальные директоры располагают на расстоянии, указанном на рисунке. Для траверсы используют прокат квадратного профиля со стороной 16,5 мм (можно применить трубку диаметром 16...17 мм). Все пассивные элементы изготавливают из алюминиевой проволоки диаметром 4 мм и укрепляют непосредственно на траверсе (см. рис. 1, в). Активный вибратор (рис. 4, б), выполняют из алюминиевой проволоки диаметром 5 мм. В месте крепления к траверсе он должен быть изолирован от нее.

На первый взгляд может показаться, что непосредственное питание симметричного вибратора несимметричным коаксиальным кабелем не может дать хороших результатов, так как в этом случае отношение напряжений на его концах равно примерно 2:3. А это неизбежно приведет к формированию излучения с вертикальной поляризацией, тем самым ухудшается коэффициент усиления антенны и ее диаграмма направленности. Однако эксперименты показывают, что питать антенну так можно, но входное сопротивление активного вибратора должно быть согласовано с волновым сопротивлением питающего фидера, а активный элемент надежно изолирован от траверсы. При этом практически вся подводимая ВЧ энергия излучается активным вибратором в окружающее пространство, а большое число пассивных элементов достаточно хорошо формирует главный лепесток диаграммы излучения антенны строго по ее оси. На рис. 5 и 6 изображены диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях 16-элементной антенны F9FT для 2-метрового диапазона.

Чтобы получить большее усиление, однотипные антенны объединяют в систему. При удвоении числа однотипных антенн коэффициент усиления системы может возрасти на 2,5 дБ. Максимальное значение достигается только при условии оптимального расстояния между антеннами и строгой фазировки последних. Оптимальное расстояние для 16-элементных антенн 2-метрового диапазона и для 21-элементной антенны диапазона 70 см составляет 2λ. На рис. 7 приведены варианты компоновки антенных систем.

Если, например, требуется согласовать с питающим фидером, имеющим волновое сопротивление 75 Ом, антенную систему из двух антенн с актив-

Рис. 3

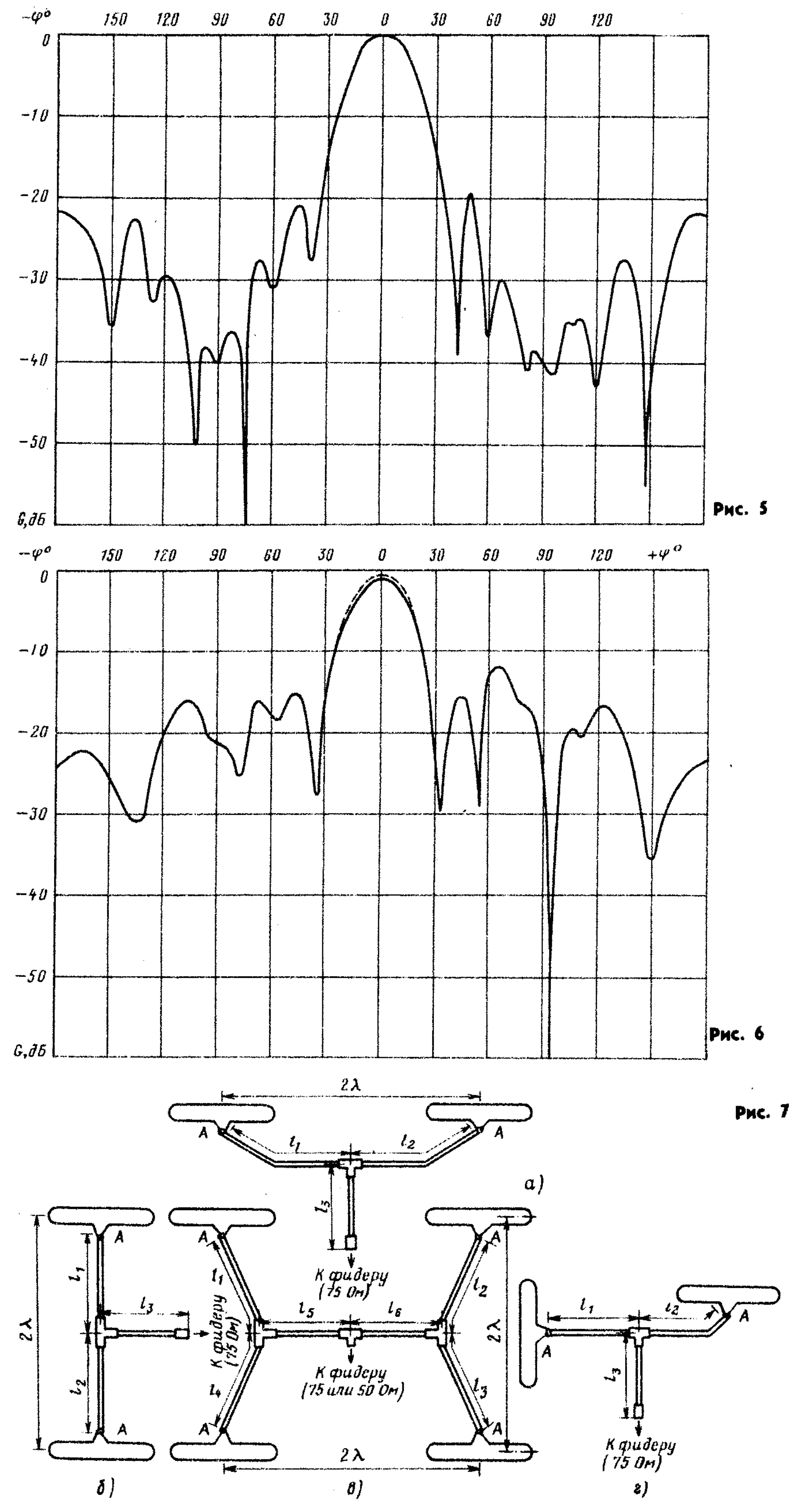
180 175 340 515 515 515 515 400
Траверса
1030 950 930 920 920 900 895 880
Рефлектор Активный вибратор Директоры а)

260 180 240 415 415 415 415 415 415 415 415 415
1030 980 975 953 944 926 913 907 901 895 895 895
Рефлектор Активный вибратор Директоры Траверса б)

975 25 10 Ø4,5 в)
975 Ø4,5 107 15 Ø12 10 г)

Рис. 4

139 62 73 163 183 200 235 270 270 270 270 270 270 270 270 270 270 270 270 270
360 325 315 305 305 300 300 300 290 290 290 290 290 285 285 285 280 280 275 275
Активный вибратор Директоры а)
Рефлектор
320 22,5 45
Траверса Изолятор Ø5 13,5 б)



ным элементом, у которого волновое сопротивление 75 Ом, необходимо сделать следующее. Вибраторы обеих антенн соединяют через тройник отрезками коаксиального кабеля (их волновое сопротивление 75 Ом) длиной, кратной $\lambda/2$ ($l_1=l_2=cn\lambda/2$, где $n=1, 2, 3,...$, c — коэффициент укорочения кабеля), с четвертьволновым трансформатором. Последний изготавливают из коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом ($\varrho_3=\sqrt{\varrho_1\varrho_2}=\sqrt{37{,}5\cdot75}\approx$ ≈ 51 Ом) длиной $c\lambda/4$.

Для правильной фазировки антенной системы центральные проводники отрезков коаксиального кабеля подключают к точке А (см. рис. 7).

Очень просто согласовать четыре однотипные антенны (см. рис. 7, в). В этом случае используются отрезки кабелей с одинаковым волновым сопротивлением (50 или 75 Ом) длиной $l_1=l_2=l_3=l_4=cn\lambda/2$, $l_5=l_6=c\lambda/4$.

На рис. 7, г показан вариант объединения двух антенн, при котором получается диаграмма направленности с круговой поляризацией. Такие системы целесообразно использовать при работе через радиолюбительские спутники Земли, а также при приеме сигналов, отраженных от лунной поверхности. Обе антенны монтируют взаимно перпендикулярно на одной траверсе, одноименные вибраторы укрепляют как можно ближе друг к другу.

Для согласования используют отрезки коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом ($l_1=cn_1\lambda/4$, $l_2=cn_2\lambda/2$, где $n_1=1, 3, 5,...$; $n_2=1, 2, 3,...$; $l_2-l_1=\lambda/4$) и 50 Ом ($l_3=c\lambda/4$).

Данная антенная система с круговой поляризацией имеет коэффициент усиления такой же, что и одиночная антенна.

В заключение несколько практических советов. Для удобства и быстрой сборки антенных систем рекомендуется отрезки кабелей согласования снабжать высокочастотными разъемами типов СР-75 и СР-50, а для их соединения использовать ВЧ тройники. Такие узлы нетрудно защитить от влияния атмосферных осадков. Если указанных разъемов нет, отрезки кабелей можно аккуратно спаять, а места соединения покрыть полистиролом или эпоксидной смолой. Все крепежные винты желательно ставить с нижней стороны траверсы и закрашивать их. Трубки элементов с концов закрывают капроновыми колпачками или резиновыми пробками. Места подключения кабелей к вибраторам желательно помещать в капроновые стаканы. Чтобы длинные траверсы не прогибались, их можно обычным способом подпереть диагональными штангами. Последние должны быть одинаковой длины для всех антенн, скомпонованных в систему.

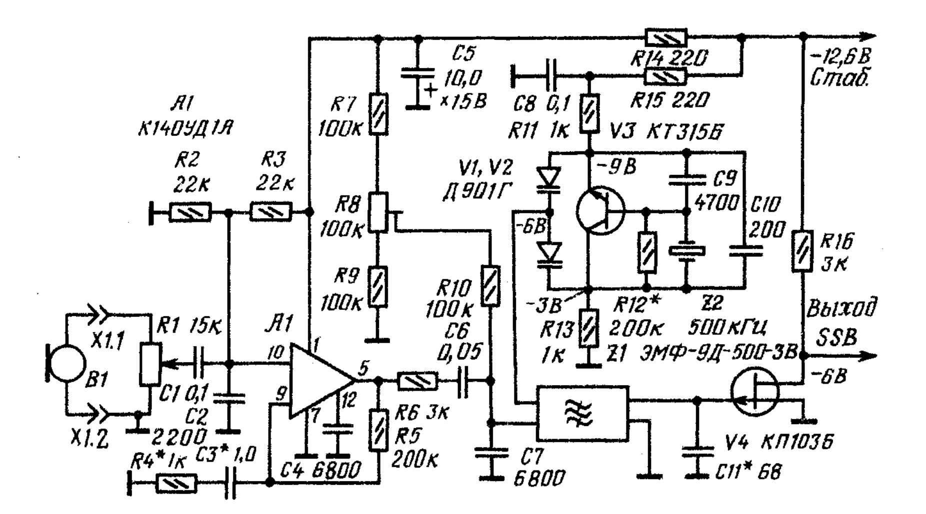
К. ФЕХТЕЛ (UB5WN)

г. Киев

ФОРМИРОВАТЕЛЬ SSB СИГНАЛА

Отличительная особенность данного формирователя SSB сигнала — отсутствие намоточных изделий. Он обеспечивает подавление несущей частоты более чем на 50 дБ. Амплитуда выходного напряжения SSB сигнала (без нагрузки) достигает 1,5 В. Формирователь работает совместно с динамическим микрофоном или электромагнитным капсюлем, например, ДЭМШ. Схема устройства приведена на рисунке.

Звуковой сигнал с микрофона через регулятор уровня R1 подается на микрофонный усилитель, собранный на операционном усилителе A1. Для стабилизации режима он охвачен 100-процентной отрицательной обратной связью по постоянному току через резистор R5. Усиление можно изменять, подбирая резистор R4 с сопротивлением в пределах 0...2 кОм. Частотную характеристику регулируют конденсатором C3 — при уменьшении его емкости ослабляют низшие частоты звукового спектра.



Усиленный звуковой сигнал поступает на балансный модулятор, выполненный на двух варикапах V1 и V2. Переменный резистор R8, дифференциально изменяющий смещение на варикапах, служит для балансировки модулятора.

Кварцевый генератор частоты 500 кГц собран на транзисторе V3 по схеме емкостной «трехточки». Собственно генератор изолирован от общего провода. Коллекторный ток транзистора, проходя через нагрузочные резисторы R11 и R13, создает падения напряжения, достаточные для смещения рабочей точки и противофазного высокочастотного возбуждения варикапов.

Нагрузка модулятора — входная обмотка электромеханического фильтра (ЭМФ) Z1, выделяющего верхнюю боковую полосу промодулированного сигнала. Индуктивность этой обмотки совместно с емкостью варикапов образует контур малой добротности, настроенный на частоту примерно 500 кГц, что повышает коэффициент передачи модулятора. На выходе фильтра включен апериодический усилитель однополосного сигнала на полевом транзисторе V4.

Налаживание формирователя несложно. Вначале подбором резистора R12 устанавливают на коллекторе и эмиттере транзистора V3 напряжения, значение которых указано на схеме. Затем балансируют модулятор, стремясь получить минимальный уровень несущей. Этот процесс контролируют по осциллографу. Усиление микрофонного усилителя с помощью резистора R4 следует установить таким, чтобы при негромком разговоре перед микрофоном звуковое напряжение на выводе 5 микросхемы A1 составляло 1...2 В. Движок переменного резистора R1 при этом должен находиться в верхнем по схеме положении. Подбирая конденсатор C11, настраивают выходную обмотку ЭМФ в резонанс по максимальной амплитуде SSB сигнала.

В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

г. Москва



ИТОГИ ЧЕМПИОНАТА СССР

Подведены итоги XXXVII чемпионата СССР по радиосвязи на КВ телеграфом. Чемпионом страны стал известный коротковолновик из Ленинграда мастер спорта СССР международного класса Г. Румянцев (UA1DZ). На второе место вышел Л. Крупенко (UA0QWB) из г. Мирного Якутской ССР — 3665 очков, на третье — москвич К. Хачатуров (UW3HV) — 3634 очка. Их результаты выше, чем у прошлогоднего чемпиона UM8MAO (3611 очков).

Среди команд коллективных станций первой была UK6LAA из Ростова-на-Дону (4304 очка). На второе место (с десятого в прошлом году) переместилась UK0QAA из Якутска. Третье место заняли прошлогодние победители — команда UK2PCR из Каунаса — 4156 очков.

В подгруппе наблюдателей, как и на чемпионате по радиосвязи на КВ телефоном, первенствовал А. Вальченко (UA3-121-1251) из Воронежа. Вторым был О. Усов (UA9-154-1134) из Свердловска, третьим — А. Корпачев (UA9-084-200) из Уфы.

НАГРАДЫ ЖУРНАЛА

Второй раз редакция журнала «Радио» вручает свои призы коротковолновикам, показавшим лучший результат по итогам выступления в чемпионатах СССР по радиосвязи на КВ телефоном и телеграфом.

Среди владельцев индивидуальных станций обладателем почетного приза стал мастер спорта СССР Г. Хонин (UL7QF) из Алма-Аты, набравший 12 баллов. Он был вторым в телефонном чемпионате СССР и десятым в телеграфном. Ближайших конкурентов — UA1DZ (1—CW, 18—PH) и UA0WAS (8—CW, 11—PH) — Хонин опередил на 7 баллов.

Призером журнала «Радио», как и в 1981 г., набрав шесть баллов, вновь стал коллектив станции UK6LAZ. Правда, на

этот раз, выступив менее удачно в телеграфном чемпионате (четвертое место), он ухудшил свой предыдущий результат на 2 балла. Ближайший соперник — UK0CBE отстал всего на четыре балла.

Третьим обладателем приза журнала «Радио» стал кандидат в мастера спорта А. Вальченко (UA3-121-1251) из Воронежа — победитель телефонного и телеграфного чемпионатов СССР в подгруппе наблюдателей.

ДИПЛОМЫ

● ФРС Закарпатской области учредила диплом «Закарпатье».

Соискатель при работе на КВ диапазонах (18—...28 МГц) должен провести 35 QSO со станциями Закарпатской обл. Повторные связи засчитываются, если они проведены на разных диапазонах или разными видами излучения — CW, SSB; смешанные рассматриваются как CW QSO.

При работе на диапазоне 144 МГц необходимо установить 10 QSO, на 430 МГц и выше — 5 QSO.

Две QSL от наблюдателей условно засчитываются за одну QSO.

В зачет входят связи, проведенные начиная с 1 января 1980 г.

Если соискатель выполняет условия диплома, работая на одном диапазоне или одним видом излучения, то каждый раз выдается отдельный диплом.

Заверенную выписку из аппаратного журнала и квитанцию об оплате диплома и его пересылки (75 коп. почтовым переводом с пометкой «За диплом «Закарпатье» на расчетный счет 70022 в Ужгородское отделение Госбанка СССР) направляют по адресу: 294018, г. Ужгород-18, а/я 1, СТРК ДОСААФ, дипломной комиссии.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

● Адыгейский областной комитет ВЛКСМ, Адыгейский обком ДОСААФ и ФРС Адыгейской автономной области учредили диплом «Памяти Героя Советского Союза Хусена Андрухаева».

Чтобы получить этот диплом, в течение календарного года радиолюбители из 1—6-го районов на КВ диапазонах должны установить 40 QSO с радиостанциями Адыгейской АО, из 7—9-го районов — 30 QSO, из нулевого района — 15 QSO. При работе на диапазонах 1,8 и 28 МГц нужно провести меньшее число связей — соответственно 30, 20 и 10 QSO. При работе только на 160-метровом диапазоне норматив составляет 30 QSO (1—6-й районы), 15 QSO (7—9-й районы) или 2 QSO (нулевой район). На УКВ диапазонах (144 МГц и выше) достаточно установить всего две связи.

Радиолюбители — участники Великой Отечественной войны могут получить диплом, если в их активе есть 3 QSO со станциями Адыгейской АО на любых диапазонах.

В зачет принимаются связи начиная с 1 января 1982 г. Повторные QSO засчитываются только в том случае, если они проведены на разных диапазонах.

Одна QSO с коллективными радиостанциями Адыгейской автономной области засчитывается за 5 QSO, повторные — за одну QSO. Все учитываемые связи с мемориальной радиостанцией имени Героя Советского Союза Х. Андрухаева (UK6YAH) оцениваются как 5 QSO.

В зачет принимаются QSL (не более трех) от наблюдателей Адыгейской АО.

Заявки на диплом в виде заверенной выписки из аппаратного журнала вместе с квитанцией об оплате стоимости диплома и его пересылки (70 коп, почтовым переводом на счет № 02 организации ДОСААФ завода «Станконормаль» в сберегательной кассе № 74/032 г. Майкопа; почтовый индекс 352700) отправляют по адресу: 352700, г. Майкоп, ул. Пирогова, 6. ФРС ААО.

Участники Великой Отечественной войны и радиолюбители Ровенькийского района Ворошиловградской обл. получают диплом бесплатно.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3-170-461)

SWL·SWL·SWL

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ...

UB5-060-896: «Ярославия» III, II, I ст.; «Иверии-60». «Europa».

UH8-180-49: «Полесье», «Уфа», «Урал», «Калининград», Д-8-О II ст., «Беларусь» II ст., Р-10-Р, «Красноярск-350», «Сибирь», «Туркмения», «Илья Муромец», «К. Э. Циолковский», «Сыктывкар-200», «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Вятка», «Кубань», «Киргизия», «Сияние Севера», «Татарстан», «Черкасщина», «Медео», «Карелия», «Енисей», «Прикамье», «Донбасс», «Ставрополь-200», «Днепр» III ст., «ХГУ-175», НЕС, НАС, DUF I ст.

UA9-165-55: «Ашхабад-100», «Армения», «Имени брянских партизан», «Камчатка», «Крым», «Красный галстук-60», «К. Э. Циолковский», «Нева», «Таллин», «Харьков», «Березники».

UA0-103-25: «Кубань», «Прометей», «Армения».

UA0-104-52: «50 лет комсомолии тракторного», «50 лет Днепроэнерго», «Кузбасс», «25 лет Ворошиловградской ГРЭС», «60 лет Токмакскому комсомолу», «Белгород», «Александр Невский», «Афанасий Никитин», «Воронеж», «Каспий» I, II, III ст., «Е. А. и М. Е. Черепановы», «Забайкалье», «Калмыкия», «К. Е. Ворошилов», «Латвия» II, III ст., «Маршал Блюхер», «Мирный атом», «М. В. Ломоносов», «Огни Магнитки», «Орел — город первого салюта», «Одесса», «Подмосковье», «Полтава-800», «С. А. Ковпак», «Полесье», «Сура», «Туркмения», «Советская Молдавия», «Удмуртия», «Ульяновск — родина В. И. Ленина», «Черкасщина».

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

ДИАПАЗОН 160 М

Позывной	CFM	HRD
P-100-OCW, Phone		
UB5-073-408	99	129
UA9-154-1016	90	137
UA4-148-227	88	122
UA3-142-18	78	122
UA0-103-25	74	107
UA4-095-336	68	112
UB5-073-307	63	119
UA1-136-559	64	107
UO5-039-725	58	90
UA1-169-185	58	87
***		
UQ2-037-126	55	94
UA6-087-1	41	76
UR2-083-913	39	106
P-150-C CW, Phone		
UA1-169-185	39	57
UA4-095-336	38	62
UA4-148-227	35	45
UA3-118-259	26	50
UO5-039-725	26	40
UQ2-037-152	25	38
UB5-073-408	24	48
UA9-154-1016	23	46
UA1-169-756	23	41
UQ2-037-126	22	31
***		
UR2-083-913	18	45
UA0-103-25	17	27
UA6-101-2009	14	32

Раздел ведет А. ВИЛКС

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА МАЙ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 71.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	14	14	14							
	93	VK	14	14	14	21	21	14							
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	14			
	253	LU			14				21	21	21	21	14	14	
	298	HP						14	14	14	14	14	14	14	
	311Л	W2							14	14	14	14	14		
	344П	W6		14	14						14	14	14		
UA0 (с центром в Иркутске)	36Л	W6			14	14									
	143	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	245	ZS1				21	21	21	21	21	14				
	307	PY1					14	14	14	14	14	14			
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6		14			14								
	83	VK	14	14	14	14	21	14							
	245	PY1			14		14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304Л	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14	14					14	14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14							
	333Л	G													
	357П	PY1							14	14					

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	21	21	21	21	21	14						14	21
	287	PY1													
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2									14	14			
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6					14	14							
	104	VK	14	14	21	21	21	14							
	250	PY1	14	14	14		14	21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP					14	14	14	14	14	14	14	14	14
	316	W2								14	14	14	14		
	348П	W6		14	14							14	14		

VHF · UHF · SHF

EME-QSO

Летом энтузиасты EME-связи продолжали свою работу. При этом QSO с европейскими и североамериканскими ультракоротковолновиками стали почти обычным явлением. Но вот 26 июня UA1ZCL связался с YV5ZZ. Это вторая в СССР связь с Латинской Америкой.

Интересные события произошли 14 и 15 августа. В эфире появился новый (кроме UG6AD и UD6DFD) EME-корреспондент в Азии — JA6DR, который применил довольно редкий тип антенны для диапазона 144 МГц — 10-метровую параболу. Ей примерно эквивалентна антенна F9FT 8×9 элементов. Югославский радиолюбитель YU1AW также использует параболу, но 12-метровую. С ним работали EME практически все U. 15 августа скед у UB5JIN и JA6DR завершился через 12...14 минут (уровень сигнала 1—2 дБ), после чего на частоте японского радиолюбителя образовалась очередь — Y22ME, F6BSJ и многие другие хотели заполучить редкую связь...

Тем временем в 20.14 UT с азимута 10° (угол места 1,5°) UA1ZCL услышал CQ VK5MC с уровнем сигнала до 6 дБ. VK5MC, имея неподвижную 200-метровую ромбическую антенну, мог работать только на США и Канаду. UA1ZCL, находясь за Полярным кругом, попадал в этот сектор, в отличие от других станций Европы. «Окно» на австралийского ультракоротковолновика с учетом его неподвижной антенны и перемещения Луны существовало около 20 минут. Но этого оказалось вполне достаточно, чтобы было установлено НОВОЕ ВЫСШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ СССР ПО ДАЛЬНОСТИ СВЯЗИ НА УКВ — 14 000 КМ!

Установив новую антенну 4×13 элементов с предусилителем на малошумящем транзисторе, UJ8JKD 14 августа записал на магнитофон первые «лунные» сигналы KI7D. QSO с ним, первым энтузиастом EME-связи в Средней Азии, ждут многие, как у нас в стране, так и за рубежом.

6 сентября UA1ZCL впервые в СССР выполнил на УКВ условия диплома Р-6-К! Недостающий континент он «закрыл» связью с ZS6ALE. Еще одну новую страну он получил 6 дней спустя, связавшись с HB9SV. С этим корреспондентом, среди прочих в тот день, работал и UA3TCF.

На УКВ конференции, состоявшейся после очного Чемпионата РСФСР в г. Березники, UA3TCF рассказал об особенностях работы через Луну. Наиболее подходящая и доступная для EME антенна, по его мнению, и он именно такую использует, — 8×9 элементов F9FT (2 этажа, 4 ряда, размером 2×6×3 м). Она обеспечивает усиление не менее 20 дБ, имеет КСВ — 1,2, лепесток диаграммы направленности 10° по горизонтали и 20° по вертикали, вращается в двух плоскостях. Приемник должен иметь коэффициент шума 0,8 дБ, хотя иногда допустимо и до 2...2,5 дБ. Прием самых слабых «лунных» сигналов возможен при их силе 6 дБ ниже (!) уровня шумов в полосе 600 Гц. Доплеровский сдвиг частоты сигнала за счет движения Луны около 0,4 кГц. Замирания из-за медленного вращения плоскости поляризации волны обуславливает потерю сигнала корреспондента примерно на 20 минут за час. Связи проводятся, как по договоренности (по VHF NET по субботам и воскресеньям с 18 UT на 14345 кГц; координатор в Европе SM7BAE, в Америке — VE7BQH), так и без нее. Скед длится 1 ч и состоит из двухминутных циклов. В первом цикле передают европейцы, во втором — американцы и т. д.

После трехлетнего перерыва вновь в СССР возобновилась работа через Луну в диапазоне 430 МГц. Как вы, вероятно, помните, раньше здесь были активны операторы UK2BAS. Теперь же UA3LBO, установив новую антенну собственной конструкции 16×22 элемента (размеры 4×4×3,9 м, лепесток диаграммы направленности 4,5° по горизонтали и 6,5° по вертикали) с вращением в обеих плоскостях, 2 октября услышал на 430 МГц отраженные от Луны сигналы F9FT, YU1AW, I5MSH и целого ряда других станций Европы и США. 6—8 ноября состоялись первые связи UA3LBO с I5MSH, YU1AW, K2UYH, N9AB, SM3AKW, F9FT, YU2RGC, JA6CZD, ZE5JJ, DL9KR, DL7YC. QSO с K2UYH НА РАССТОЯНИЕ 8750 КМ УЛУЧШИЛО ПРЕЖНЕЕ ВСЕСОЮЗНОЕ ДОСТИЖЕНИЕ, ПРИНАДЛЕЖАВШЕЕ ОПЕРАТОРАМ UK2BAS.

«ТРОПО»

Осень всегда приносит мощное тропосферное прохождение. Первое прохождение 11 сентября было отмечено в БССР (UC2ABN, RC2WBR). Оно имело направление на юго-запад (OK и YU). А поздней ночью с 14-го на 15 сентября RC2WBR неожиданно обнаружил узкое канальное «тропо», которое простиралось вплоть до Англии! Он провел 30 QSO с G, PA и DK. В 00.32 UT связь с G4GFX дала НОВОЕ ВСЕСОЮЗНОЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПО ДАЛЬНОСТИ «ТРОПО» — QSO — 1943 КМ! А в диапазоне 430 МГц он впервые связался со станцией ФРГ — DK5AI. 15 сентября прохождение охватило уже весь 2-й район и запад 3-го и 5-го районов СССР. RC2WBR на 144 МГц установил QSO с OK, OE, HG, Y2, OZ, SM, YU, а на 430 МГц — с Y22ME, DL7ZL, OZ1FER, OZ7IS, OZ9FW, OK1AIY/p, OK1AUN/p!

UR2GZ включился в работу, когда UR2RIW и UR2RMN вовсю проводили DX-связи с DL, OK, Y2, HG... В 19 UT он связался с рядом DF, OE, PA, OK, UA2, OZ, SM, YU, UB5-станций, расположенных на расстоянии до 1500 км. Наиболее интересные связи с PA0RDY, YU3TCK, YU7AR, HG0DG, UB5WCF/p, UB5WAL/p, UB5WAJ/p. Примерно в это время начал работать и UA3LBO. Днем 16 сентября только в диапазоне 430 МГц он провел 15 QSO при QRB до 1300 км с OK и OE.

Лучше всех в этот период работал, несомненно, UP2BJB. Он пишет: «...Очень часто переходил на 430 МГц, где связался сначала с DL4EA, DF3EE и G4BAH, а затем уже со множеством G, PA, OZ, DK, OK, LA, SM, Y2... В итоге на 144 МГц — 140 QSO (QRB до 1700 км и более), на 430 МГц — 54 QSO. Причем связь с G3BVY ПОЗВОЛИЛА УСТАНОВИТЬ НОВОЕ ВЫСШЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ СССР ПО ДАЛЬНОСТИ ТРОПОСФЕРНОЙ СВЯЗИ В ДИАПАЗОНЕ 430 МГЦ — 1712 КМ!» Не забывал UP2BJB и 1215 МГц: работал с SM6ESG (720 км) и OK1AIY/p (800 км). Кроме того, он слышал в этом диапазоне, но не связался, PA0EZ (1250 км) и G3LQR (1500 км). Жаль, что не состоялся и новый рекорд СССР и Европы в диапазоне 1215 МГц.

ХРОНИКА

● Коллективы UK5EFL и UK5ECZ из Кривого Рога продолжают эксперименты на СВЧ! 6 августа они специально выезжали на побережье Азовского моря с комплектами аппаратуры на два диапазона. 5,6 и 10 ГГц. Были установлены связи на расстояние 101 км! Таким образом, открыт счет ВЫСШИМ ДОСТИЖЕНИЯМ СССР В ДИАПАЗОНЕ 5,6 ГГЦ И УЛУЧШЕНО ДОСТИЖЕНИЕ НА 10 ГГЦ!

Замечено, что при увеличении расстояния свыше 40 км, ЧМ-сигнал сильно фединговал и дробился, что ухудшало его разборчивость. Это объясняется изменением условий распространения — переходом с прямой видимости на рассеивание в тропосфере).

В диапазоне 5,6 ГГц использовались: антенна — парабола с усилением 30 дБ, приемник со смесителем на диоде 2А109, передатчик на генераторном диоде АА705 мощностью 45 мВт, в диапазоне 10 ГГц — антенна с усилением 36 дБ, приемник со смесителем на диоде Д405, передатчик на клистроне мощностью также 45 мВт.

● По сравнению с прошлой таблицей нами введен новый показатель «144 МГц — ионо», который отражает достижения по дальности связей, установленных с помощью ранее малоизвестного вида распространения — РАССЕЯНИЯ УКВ НА НЕОДНОРОДНОСТЯХ ИОНИЗАЦИИ В СЛОЕ Е ИОНОСФЕРЫ (в зарубежной радиолюбительской литературе его называют Ionospheric Scatter By Field Aligned Irregularities (FAI), а также aurora E).

Вычисление QRB всех заявленных от U QSO (кроме лунных), как и прежде, производил на ЭВМ ЕС-1040 А. Тараканов (UA3AGX).

Таблица достижений ультракоротковолновиков по дальности УКВ-связи

144 МГц — «тропо»		
15.09.82	RC2WBR — G4GFX	1943 км (3025 км)
144 МГц — «аврора»		
26.09.82	UC2ACA — G5BM	2029 км (2138 км)
144 МГц — «метеоры»		
12.08.77	UW6MA — GW4CQT	3099 км
144 МГц — «E_s»		
28.06.79	UB5JIN — F6EZP	2826 км (3864 км)
144 МГц — «EME»		
15.08.82	UA1ZCL — VK5MC	14 000 км (17 525 км)
144 МГц — «ионо»		
27.06.82	UA1ZCL — DK3UZ	2150 км
430 МГц — «тропо»		
15.09.82	UP2BJB — G4GFX	1712 км (1824 км)
430 МГц — «аврора»		
13.07.81	UA3LBO — SM6EAN	1276 км
430 МГц — «EME»		
6.11.82	UA3LBO — K2UYH	8750 км (18 437 км)
1215 МГц — «тропо»		
22.02.82	UP2BJB — DF3XU	878 км (1360 км)
5640 МГц — «тропо»		
6.08.82	UK5ECZ — UK5EFL	101 км (217 км)
10 000 МГц — «тропо»		
6.08.82	UK5ECZ — UK5EFL	101 км (869 км)

С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!

КОНКУРС «РАДИО-60»

ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ — НЕИСЧЕРПАЕМЫ

В 1984 году журналу «Радио» исполнится 60 лет. Своими публикациями журнал всегда звал читателей шагать в ногу с научно-техническим прогрессом и развитием отечественной радиотехники, на всех этапах ее развития стремился быть помощником и советчиком непрерывно растущей армии энтузиастов радиотехники и электроники. Он направлял усилия радиолюбителей на смелый эксперимент, поиск новых путей использования широчайших возможностей радио.

Тысячи и тысячи радиолюбителей по описаниям, опубликованным на страницах «Радио», строили и совершенствовали различные конструкции, были участниками его заочных выставок и конкурсов. Вместе с журналом наш читатель прошел путь конструирования приборов на электронных лампах, транзисторах, а ныне его все более влечет удивительный мир микроэлектроники.

Сегодня мы приглашаем наших читателей к участию в юбилейном конкурсе «Радио» - 60». Его главная цель — направить творческие силы энтузиастов-конструкторов на широчайшее использование в любительских конструкциях микроэлектроники, микропроцессорной техники, на создание оригинальных схемных решений, современного дизайна. Девиз конкурса: «Возможности микроэлектроники — неисчерпаемы».

На конкурс можно присылать описания самых разнообразных законченных конструкций, не экспонировавшихся ранее на всесоюзных радиовыставках и не участвовавших в конкурсах журнала «Радио».

Это могут быть усилители низкой частоты, радиоприемники, тюнеры, магнитофоны и диктофоны, телевизоры, устройства для приема телевидения в дециметровом диапазоне, электромузыкальные инструменты и цветомузыкальные установки, спортивная аппаратура, измерительные приборы, аппаратура для народного хозяйства, использование которой будет способствовать экономии материалов, энергоресурсов и трудовых затрат, электронные приборы для сельскохозяйственного производства и переработки продукции полеводства и животноводства, электронные устройства для промышленности и транспорта, для медицины и научных работ, учебных целей и приборы бытовой автоматики, радиоэлектронные игрушки и радиоигры.

Но есть еще одно направление творческого поиска, к которому мы приглашаем участников конкурса «Радио»-60». Учитывая его юбилейный характер, давайте найдем и восстановим радиоаппараты, которые «делали историю» отечественной радиотехники. Они помогут, особенно молодежи, не только прикоснуться к истории, но и почувствовать гигантские достижения современной науки и техники. Пусть снова оживут, зазвучат радиоаппараты, которые стали первым шагом в создании ленинской «газеты без бумаги и «без расстояний», пусть оживут беспокойные «сердца» КУБ-4 и радиостанций, с которыми зимовали первые полярники, которые звучали со строек первых пятилеток...

В историю советской радиотехники золотыми буквами вписаны радиостанции Великой Отечественной. РБМ, «Север» и многие другие — разве они не достойны заботливой руки реставратора? А знаменитые громкоговорители «Рекорд»? С каким вниманием прислушивались к этим «черным тарелкам» миллионы советских людей, когда из них доносился голос Левитана, читавшего сводки о боевых действиях на фронтах, о наших победах.

Жюри конкурса внимательно ознакомится с описаниями и фотографиями реставрированных аппаратов. Одни из них, признанные лучшими, получат призы и станут экспонатами юбилейной выставки журнала «Радио», другие — пополнят музеи и уголки истории радиотехники в РТШ, СТК ДОСААФ, первичных организаций Общества.

Все конструкции, присланные на конкурс «Радио»-60», будут разделены на три группы:

I — современная аппаратура для массового повторения начинающими радиолюбителями и радиолюбителями средней квалификации;

II — современная аппаратура для радиолюбителей высокой квалификации;

III — аппаратура по истории радиотехники.

Для создателей лучших конструкций устанавливаются премии:

По I группе

Одна первая		300 руб.
Три вторых	по	200 руб.
Пять третьих	по	150 руб.
Десять поощрительных	по	50 руб.

По II группе

Одна первая		300 руб.
Две вторых	по	200 руб.
Три третьих	по	150 руб.
Пять поощрительных	по	50 руб.

По III группе

Одна первая	200 руб.
Одна вторая	100 руб.
Одна третья	50 руб.

Кроме того, учреждается четыре специальных приза по 250 руб. каждый за лучшие конструкции:

— для агропромышленного комплекса;
— прибора, использование которого будет способствовать экономии материалов, энергоресурсов и трудовых затрат;
— для учебных организаций ДОСААФ;
— бортовой и наземной аппаратуры для любительской космической связи.

Участники конкурса высылают в редакцию краткое описание конструкции, фотографии внешнего вида и монтажа (13×18 см) и акт испытания в СК или СТК ДОСААФ. Редакция оставляет за собой право затребовать дополнительные данные по конструкции, а также саму конструкцию для испытания в лаборатории журнала.

Наш адрес: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26, редакция журнала «Радио». На конверте и на первом листе описания должна быть пометка «На конкурс «Радио»-60».

Последний срок отправки материалов на конкурс — 31 марта 1984 года.

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Блок управления модульных телевизоров УПИМЦТ-61 состоит из регуляторов оперативной регулировки, платы согласования и блока сенсорного выбора программ СВП-4-1. Принципиальная схема блока управления полностью показана на рис. 1.

Насыщенность (резистором R23), яркость (R25) и контрастность (R27) регулируют, изменяя постоянные напряжения, которые через разъем X7(A1) поступают на электронные регуляторы, входящие в состав микросхем D1 и D2 модуля яркостного канала и матрицы УМ2-3-1. Громкость регулируют переменным резистором R32, через который, а также разъем X3(A1), напряжение НЧ с выхода модуля УПЧЗ (УМ1-2) проходит на вход модуля УНЧ (УМ1-3). Разъем X5(A12) соединяет выключатель напряжения сети SA1 с блоком трансформатора A12.

Плата согласования служит для подачи напряжения АПЧГ последовательно с управляющим напряжением ручной настройки и обеспечивает одинаковую полосу захвата частоты в гетеродине селектора каналов СК-В-1 во всем диапазоне ручной настройки. Кроме того, элементы платы формируют напряжения питания блока СВП-4-1. Через промежуточные узлы платы и разъемы X9.1 и X9.2 управляющие напряжения с блока СВП-4-1 приходят на селектор каналов СК-В-1. Для установки в телевизор блока СВП-4-2 с каскадом дистанционного управления на плате согласования предусмотрено место для размещения разъема при подключении пульта дистанционного управления.

Через разъем X4 на плату согласования поступают напряжения 250 ,12 и —12 В из блока питания. Из напряжения 250 В делителем R3R7R15 получают напряжения 200 и 30 В. Напряжение 30 В стабилизирует стабилитрон VD2. Это напряжение через переменные резисторы платы предварительной настройки в блоке СВП-4-1 воздействует на варикапы селектора СК-В-1. Напряжение 200 В питает индикаторные лампы и выходные транзисторы в микросхеме A4 блока СВП-4-1.

Переключателем SB1 включают устройство АПЧГ при ручной подстройке частоты гетеродина. В положении «РПЧ» переключателя SB1 выход устройства АПЧГ замкнут накоротко, и на варикапы селектора каналов приходит только напряжение ручной настройки.

Помимо питания транзисторных каскадов в блоке СВП-4-1 напряжение 12 В используется для питания смесителя в селекторе СК-В-1 (через разъем X9.1), а также для регулировки насыщенности (резистором R23), яркости (R25) и контрастности (R27).

Как было указано, плата согласования обеспечивает постоянство полосы захвата частоты гетеродина в селекторе СК-В-1. Дело в том, что эта частота при росте управляющего напряжения и малых его значениях возрастает быстро, а при больших значениях — медленно, т. е. небольшое изменение напряжения при малых значениях вызывает большое изменение частоты гетеродина, а при больших значениях — малое. Кроме того, известно, что полоса захвата частоты гетеродина пропорциональна частотному интервалу (раствору) между горбами S-образной кривой устройства АПЧГ. Поэтому, чтобы полоса захвата была одинаковой во всем интервале регулировки, необходимо, чтобы раствор S-образной кривой при малых напряжениях был небольшой, а при больших — увеличенным.

На плате согласования для этой цели установлены диоды VD1 и VD4 управляемого ограничителя. Режим работы диодов определяет делитель R1R2R4, служащий нагрузкой выходного эмиттерного повторителя в блоке СВП-4-1. При малом напряжении настройки напряжение на резисторах R1, R2, R4 также мало, а следовательно, небольшое закрывающее напряжение приложено и к диодам VD1 и VD4. Очевидно, что напряжение АПЧГ, поступающее в точку их соединения, будет значительно ограничено. Если же напряжение настройки большое, то напряжение АПЧГ ограничивается меньше, так как диоды закрыты большим напряжением. Элементы VD1, VD4, R1, R2, R4 управляемого ограничителя подобраны так, что на всех каналах метровых волн (МВ) полоса захвата изменяется в небольших пределах около оптимального значения.

Для уменьшения полосы захвата частоты гетеродина в диапазоне дециметровых волн (ДМВ), в котором крутизна регулировочной характеристики гетеродина больше, чем в диапазоне МВ, параллельно выходу устройства АПЧГ включен полевой транзистор VT3. В диапазоне МВ транзистор закрыт напряжением 30 В, воздействующим на него через резисторы R5 и R8. В диапазоне ДМВ на базу транзистора VT2 приходит открывающее напряжение, в результате чего затвор транзистора VT3 оказывается подключенным к общему проводу через резистор R8 и транзистор VT2. Транзистор VT3 также открывается и шунтирует выход устройства АПЧГ, уменьшая крутизну его S-образной кривой и тем самым сужая полосу захвата в диапазоне ДМВ.

Ограничение S-образной кривой устройства АПЧГ устраняет также ложные захваты гетеродина шумами или станциями, расположенными рядом по частоте, при выключении телевизионного передатчика или отключении антенны, когда выключение устройства АПЧГ блоком СВП-4-1 не происходит.

Блок СВП-4-1, принципиальная схема которого приведена на рис. 2, отличается от блока СВП-4, описанного в статье К. Локшина, Л. Шепотковского и М. Чарного «СВП-4» («Радио», 1979, № 6, с. 30—32). Так, для того, чтобы улучшить надежность переключения программ, сенсорные датчики Кн1—Кн6, которые замыкали пальцем, заменены кнопками. Они срабатывают даже при очень слабом нажатии на пластины светофильтров, их прикрывающих. Поэтому кнопки по-прежнему называют сенсорными.

В блоке СВП-4-1 отсутствуют каскады питания варикапов, которые в СВП-4 были собраны на транзисторах T1—T6. Для питания варикапов использовано напряжение 30 В, которое поступает на один из выводов подстроечных резисторов R61—R66 на плате предварительной настройки. Другие выводы этих резисторов соединены с выходами микросхемы A4. Напряжение с движков резисторов воздействует на выходной эмиттерный повторитель, который для улучшения стабильности выходного напряжения и уменьшения выходного сопротивления выполнен на трех транзисторах T1, T2, T13. Для установки рабочего диапазона напряжения, приходящего на варикапы в селекторе

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1982, № 9—12; 1983, № 1, 2.

СК-В-1, при разбросе напряжения источника питания 30 В в нагрузку эмиттерного повторителя включен подстроечный резистор R14.

Кроме того, в блоке СВП-4-1 отсутствует каскад дистанционного переключения программ, а поэтому конденсатор С6 и разъем Ш-П1 исключены.

Ремонт блока СВП-4-1 облегчен тем, что в нем использованы детали широкого применения, включая микросхемы.

Блок управления прикреплен к передней панели телевизора двумя невыпадающими винтами, которые расположены под верхней планкой с наименованием телевизора. Чтобы её снять, необходимо попеременно вставлять отвертку в её выборки на боковых торцах и, осторожно поворачивая отвертку, сдвинуть планку вправо или влево.

Для проверки и ремонта от блока управления отключают все разъемы, после чего вынимают блок со стороны передней панели и, расположив рядом с телевизором, подсоединяют разъемы к блоку питания и к БОС, но со стороны задней стенки.

Неисправности блока управления обычно связаны с нарушениями регулировок громкости, яркости, контрастности или насыщенности из-за появления дефектов в переменных резисторах или в соединительных проводах блока. При выходе из строя стабилитрона VD2 повышается напряжение настройки, что приводит к невозможности настройки на некоторые каналы.

Неисправность диодов и транзисторов на плате согласования в блоке управления нарушает работу устройства АПЧГ и вызывает неустойчивую или ложную настройку на станции. В последнем случае сначала необходимо убедиться в том, что исправен блок СВП-4-1, т. е. формируется импульс выключения устройства АПЧГ при переключении программ. С этой целью между контактом 3 разъема Ш-П2 и общим проводом подключают вольтметр, стрелка которого при переключении программ и наличии импульса выключения устройства АПЧГ должна отклоняться на некоторое время.

Часть дефектов блока СВП-4-1 возникает из-за плохих контактов в монтаже. При постукивании по корпусу блока может наблюдаться самопроизвольное переключение с одной программы на другую, исчезновение изображения или погасание индикаторных ламп. Для дальнейшего поиска необходимо извлечь блок, открыть его и снова подключить к телевизору. Далее постукивая диэлектрической отверткой по плате и по деталям, можно определить место нарушения контакта из-за плохой пайки, трещин в печатных проводниках, замыканий (безусловно, при этом необходимо соблюдать осторожность, так как в блоке имеется опасное напряжение). Например, возможен уход настройки с принимаемой станции на какой-либо сенсорном датчике. Если такое нарушение можно вызвать нажатием на блок пальцами над соответствующим подстроечным резистором настройки, а на другом сенсорном датчике настройка на ту же программу устойчива, то такой подстроечный резистор заменяют.

Настройка на все программы может исчезать и их переключение прекращаться при нарушении контакта одного из выводов с резистивным слоем в подстроечном резисторе R42. Контакт может восстановиться после разборки блока, поэтому, прежде чем приступить к ней, необходимо выдвинуть его как можно больше из телевизора, вставить щуп прибора в гнездо «+5 В» в нижней крышке блока и убедиться, что это напряжение отсутствует. Теперь, даже если неисправность исчезнет, а напряжение 5 В появится, то при отсутствии видимых дефектов в монтаже, вероятнее всего, неисправен резистор R42, и его нужно заменить.

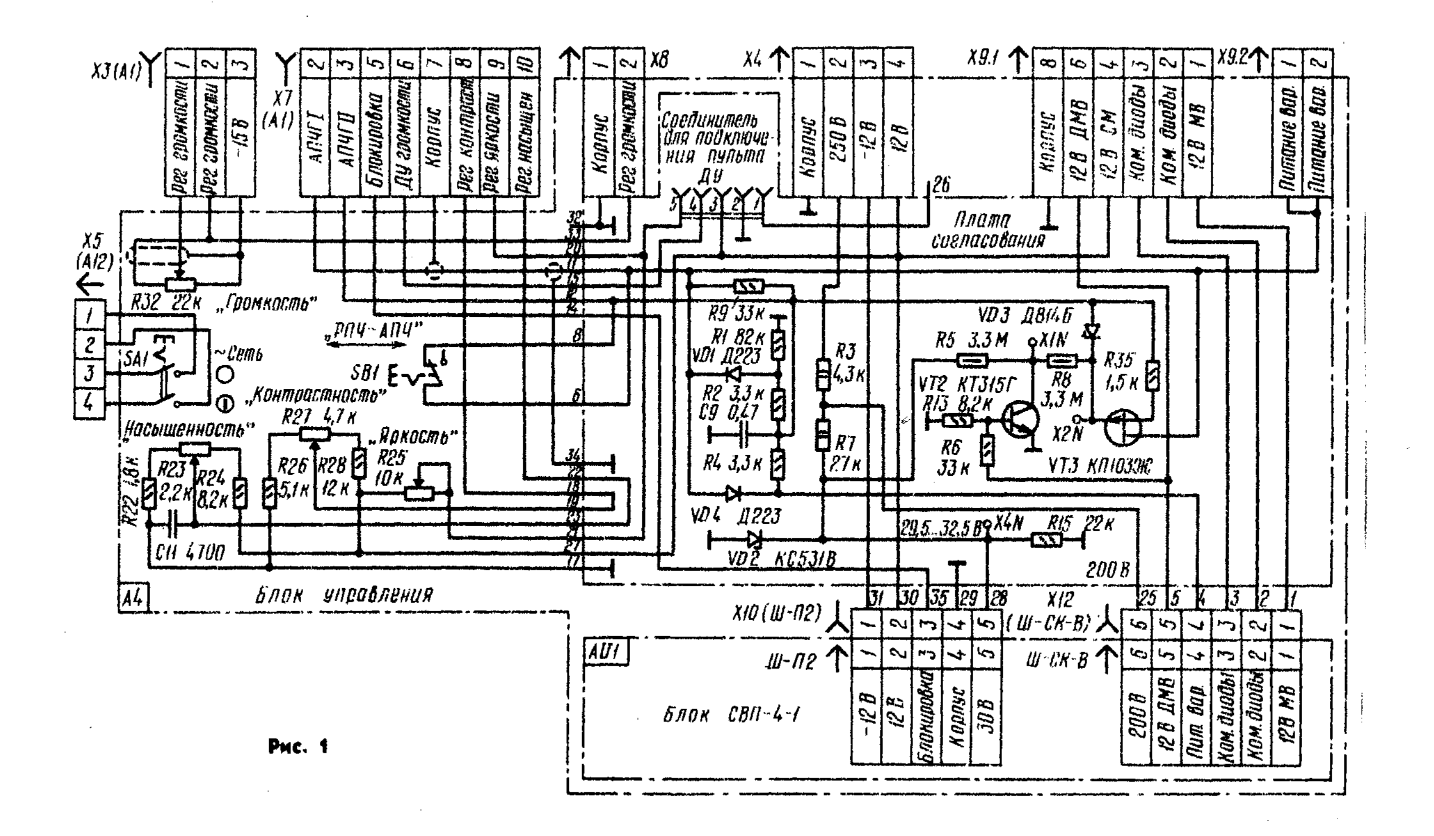


Рис. 1

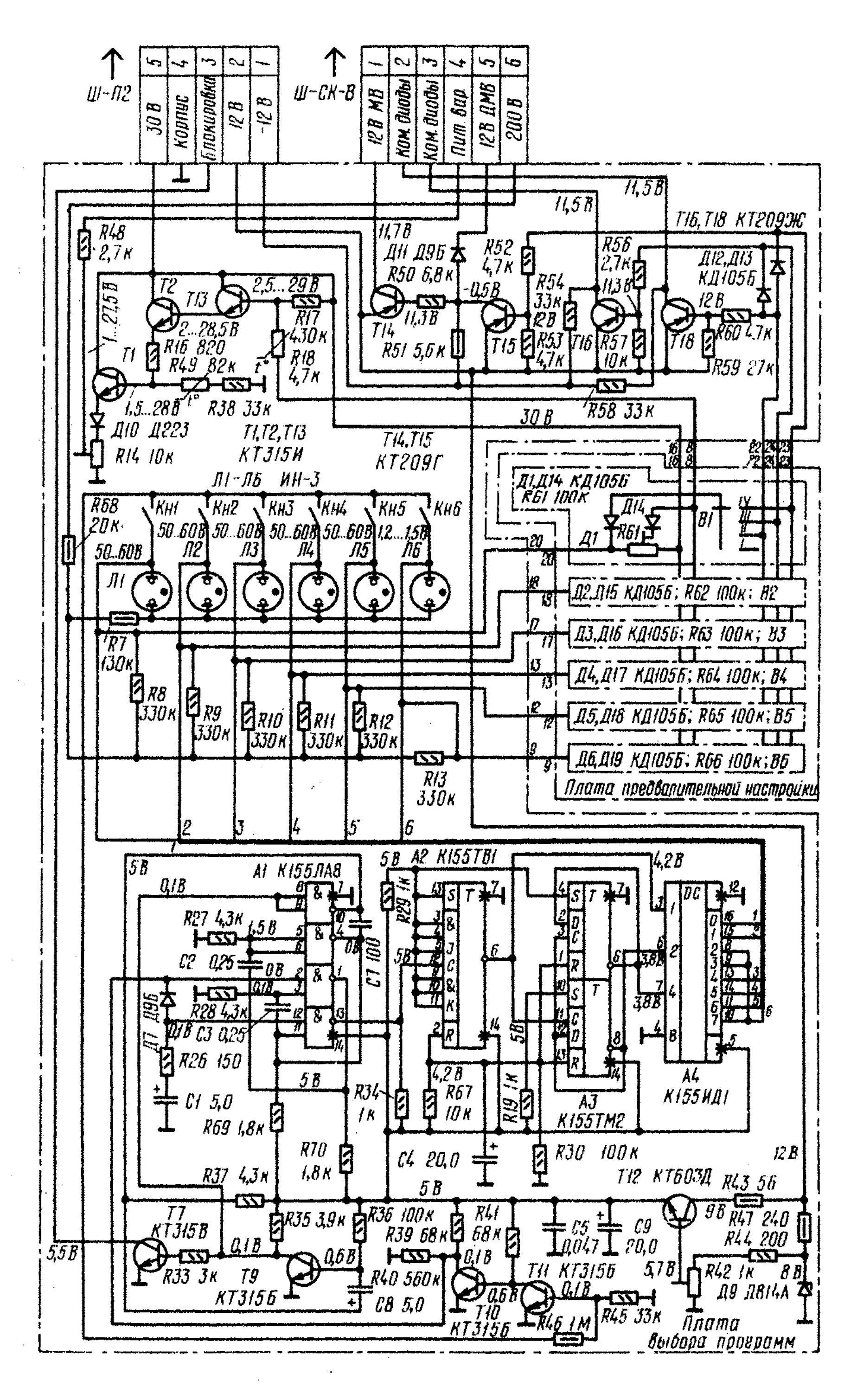


Рис. 2

Неисправности блока СВП-4-1, не связанные с нарушением контакта, разделяют на два вида: дефекты, внешнее проявление которых сразу указывает на неисправный элемент, и дефекты, при которых для определения неисправной детали в блоке СВП-4-1 необходимо сделать дополнительные измерения.

На дефекты первого вида обычно указывает нарушение индикации программ или отсутствие приема программы на каком-либо сенсорном датчике. Если при включении телевизора принимается программа на первом сенсорном датчике, а светится индикаторная лампа другого датчика, то неисправен обычно конденсатор С4. Когда же не светится ни одна из индикаторных ламп, а программы переключаются, то неисправен резистор R7.

В том случае, если светится только одна индикаторная лампа, а программы нормально переключаются, но с неустойчивой настройкой и даже её отсутствием на некоторых программах, то вероятнее всего, неисправна микросхема А4. Если при измерении напряжения на выходах микросхемы окажется, что на нескольких из них оно близко к нулю, то микросхему А4 следует заменить.

Нередко все индикаторные лампы непрерывно мигают. Такое мигание устраняют заменой транзистора Т10 или Т11, который оказывается неисправным. Если же не светится одна из индикаторных ламп при нормальном приеме на этом сенсорном датчике, то неисправна сама индикаторная лампа.

Возможен прием на одном из сенсорных датчиков только программы в поддиапазоне I (1-й или 2-й каналы). Причем в любом положении переключателя поддиапазонов на других сенсорных датчиках возможна настройка на программу в любом поддиапазоне. В этом случае обычно неисправен один из диодов Д1—Д6, соответствующий неисправному сенсорному датчику.

Если на одном из сенсорных датчиков не принимается ни одна из программ, в то время как на каком-либо другом датчике прием возможен, то, очевидно, неисправен один из диодов Д14—Д19, соответствующий неработающему датчику. Два последних дефекта могут проявляться непериодически.

Внешним проявлением дефектов второго вида, когда требуются дополнительные измерения, обычно служит отсутствие приема в каких-либо поддиапазонах или уход настройки на всех сенсорных датчиках.

Отыскание причины неисправности во всех случаях, когда отсутствует прием в каком-либо поддиапазоне или нескольких поддиапазонах, следует начинать с измерения напряжений на контактах 1—3,5 разъема Ш-СК-В в блоке СВП-4-1. При отсутствии или другом значении какого-либо из этих напряжений их измерение необходимо повторить, но уже при расчлененном разъеме Ш-СК-В. Отсутствие в последнем случае требуемых напряжений указывает на неисправность блока СВП-4-1, а их

появление — селектора каналов. В блоке СВП-4-1 такие дефекты могут быть из-за выхода из строя транзисторов Т14—Т16, Т18 или диодов Д12, Д13, обрыва проводников, идущих к точкам 22—24 блока.

Для того чтобы найти неисправный транзистор при отклонении значений переключающих напряжений от требуемых на указанных контактах разъема Ш-СК-В в блоке СВП-4-1, необходимо помнить, что при нормальном переключении поддиапазонов транзистор Т14 (ему соответствует контакт 1 разъема Ш-СК-В) закрыт только в поддиапазоне IV, а Т18 (контакт 2 разъема) — в поддиапазоне I и что транзистор Т16 (контакт 3 разъема) наоборот открыт только в поддиапазоне III, а транзистор Т15 (контакт 5 разъема) — в поддиапазоне IV.

Например, при отсутствии приема во всем диапазоне МВ для определения неисправности необходимо измерить напряжение на контакте 1 разъема Ш-СК-В в блоке СВП-4-1. Если напряжения 12 В на нем нет, то следует расчленить разъем Ш-СК-В и снова измерить напряжение на этом контакте. При появлении этого напряжения неисправен селектор СК-В-1. Если оно все же отсутствует, то неисправен транзистор Т15 в СВП-4-1, когда напряжение на контакте 5 разъема Ш-СК-В равно 12 В, или Т14, если напряжение на том же контакте равно нулю.

Иногда нет приема программы в поддиапазоне I на любом сенсорном датчике. Если при этом на контакте 2 разъема Ш-СК-В в блоке СВП-4-1 будет напряжение +12 В вместо −12 В, то в блоке СВП-4-1 неисправен транзистор Т18, а если напряжение близко к нулю, то неисправен селектор каналов.

Нередко возможен и такой дефект, когда постоянно или при прогреве телевизора изменяется настройка на всех принимаемых программах. Для определения источника неисправности сначала переводят телевизор в режим ручной настройки и затем извлекают модуль АПЧГ. Если при этом настройка изменится, то неисправен модуль, а если не изменится, то поиск продолжают: расчленяют разъем Х9.2. В том случае, когда напряжение на нем перестает изменяться, то неисправен селектор СК-В-1, а если не перестает, то — СВП-4-1. Причиной изменения напряжения настройки в блоке СВП-4-1 может быть неисправность прежде всего резистора R14, а лишь затем других элементов выходного эмиттерного повторителя на транзисторах Т1, Т2, Т13.

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ,
А. МОСОЛОВ,
А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

ЧАСЫ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Электронные часы можно установить в салоне автомобиля. Фотография внешнего вида блока индикации и монтажной платы пересчетного блока таких часов показана на рис. 1. Часы устойчиво работают в различных условиях эксплуатации — как на стоянке, так и при движении автомобиля. Их можно использовать также в качестве секундомера и измерителя больших интервалов времени.

Неточность хода часов за сутки не превышает 1 с. Они питаются от аккумуляторной батареи автомобиля и сохраняют работоспособность при изменении питающего напряжения в пределах 9...15 В. Потребляемая мощность при этом — не более 6 Вт. Предусмотрен дежурный режим работы часов с выключенными индикаторами, при котором потребляемая мощность уменьшается до 0,25 Вт.

Конструктивно, как уже указано, часы состоят из двух блоков (индикации и пересчетного), соединенных кабелем, что позволяет размещать их в любом желаемом месте в салоне автомобиля. Блок индикации лучше установить на передней панели управления машины, например, вмонтировать в пепельнице автомобиля «Жигули» (ВАЗ-2101). Масса этого блока — 0,1 кг, а масса пересчетного — не более 0,3 кг. Габариты последнего — 170×150×18 мм.

Блок индикации содержит светодиодные индикаторы и переключатели режима работы, воздействующие на узлы управления пересчетного блока.

В пересчетный блок входят генератор и счетчик секундных импульсов, счетчики минутных и часовых импульсов, а также узлы управления.

Генератор формирует секундные импульсы с относительной суточной нестабильностью $\pm 1 \cdot 10^{-5}$. Они поступают на счетчик секундных импульсов с коэффициентом пересчета 60. На выходе счетчика появляются минутные импульсы, которые проходят на аналогичный счетчик этих импульсов. С его выхода часовые импульсы приходят на счетчик часовых импульсов с коэффициентом пересчета 24. Счетчики импульсов имеют дешифраторы, которые через транзисторные ключи управляют цифровыми индикаторами блока индикации.

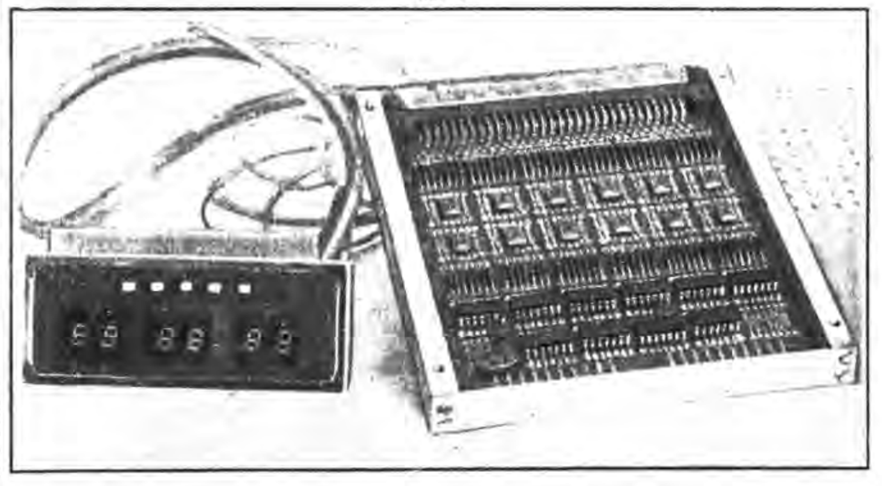
Кроме секундных импульсов, генератор вырабатывает импульсы с частотой следования 2 Гц, необходимые для работы узлов управления.

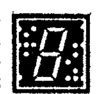
Управляют часами через переключатели, обеспечивающие включение и выключение индикаторов, а также установку на них необходимого времени.

Принципиальная схема часов изображена на рис. 2. Генератор собран на микросхеме D1, содержащей автогенератор и 15-разрядный двоичный делитель, со стабилизацией кварцевым резонатором Z1 на частоте последовательного резонанса 32 768 Гц. На выходе 5 микросхемы возникают секундные импульсы (частотой следования 1 Гц) формы «меандр», а на выходе 4 — импульсы с частотой следования 2 Гц.

Счетчики секундных и минутных импульсов имеют одинаковое построение и выполнены на микросхемах D2, D3 и D4, D5 соответственно с дешифраторами для вывода информации на семисегментные индикаторы.

Рис. 1





Счетчик часовых импульсов собран на микросхемах D6, D7 с дешифраторами и двух элементах D10.3 и D10.4, обеспечивающих коэффициент пересчета счетчика, равный 24.

Выходы дешифраторов микросхем соединены с транзисторными ключами на микросхемах А1—А12. Транзисторы в них обеспечивают необходимые токи в индикаторах. Резисторы R1—R84 в ключах подобраны так, чтобы ток базы и коллектора транзисторов в микросхемах А1—А12 не превышал 1 и 20 мА соответственно.

Состоянием счетчиков часовых и минутных импульсов управляют, подавая на их входы импульсы с частотой следования 2 Гц, переключателями S2 и S3 соответственно. Чтобы устранить влияние «дребезга» контактов на работу часов, при котором появляются дополнительные импульсы, узлы управления собраны на RS-триггерах из элементов «2И-НЕ» на микросхемах D8, D9 и элементах D10.1, D10.2. Переключатель S4 обеспечивает установку в нулевое состояние счетчиков секундных и минутных импульсов по сигналам точного времени. Выключателем S1 можно включить или выключить свечение индикаторов.

Индикаторами в часах могут служить и светодиодные матрицы АЛ304 и АЛ305. В этом случае потребляемый ток в режиме индикации даже уменьшится. Кварцевый резонатор — ПВ-18 ВУ 32768-С2. Генератор может быть собран и на обычных триггерах микросхем К176ТМ1, К176ТМ2, К164ТМ2 с обратными связями с использованием кварцевых резонаторов на 100 или 1000 кГц.

Элементы пересчетного блока размещают на стеклотекстолитовой плате толщиной 1,5 мм, а монтаж выполняют проводом МГТФ-0,12.

Налаживание часов сводится к выставлению номинальной частоты следо-

D1 К176ИЕ5
D2, D4, D6 К176ИЕ4
D3, D5, D7 К176ИЕ3
D8, D9, D10 К176ЛА7
А1–А12 К1НТ251
R1–R42 9,1к
R43–R84 560

H1–H6 АЛС324
R85–R89 100к

Рис. 2

вания импульсов автогенератора в микросхеме D1, что наиболее просто сделать, используя частотомер Ч3-38 или аналогичный. Для облегчения режима самовозбуждения автогенератора в некоторых случаях (при плохой активности кварцевого резонатора) можно подключить конденсатор емкостью около 100 пФ между выводами 10 и 7 микросхемы. Если частота следования выше 32 768 Гц, то необходимо к кварцевому резонатору подключить конденсатор небольшой емкости параллельно, если ниже — последовательно.

При эксплуатации часов иногда возможны сбои. В этом случае необходимо подключить конденсаторы (лучше КМ-6) емкостью 0,68 мкФ к выводам питания микросхем D1—D7 и даже дроссель в общей цепи питания.

Часы эксплуатировались на автомобиле «Жигули» (ВАЗ-2101), где они показали высокую надежность. Их габариты можно значительно уменьшить, применив вместо светодиодных индикаторов электролюминесцентные индикаторы ИВ-3, ИВ-8 или ИВ-6. Фотография таких часов с индикаторами ИВ-8 приведена на рис. 3. В них лишь исключены транзисторные ключи вместе с резисторами, а выходы микросхем D2—D7 подсоединены непосредственно к соответствующим анодам индикаторов. Нити накала ламп соединяют последовательно, и через резистор сопротивлением 180 Ом подают на них напряжение питания 12,6 В. Потребляемая мощность часов от аккумуляторов автомобиля в этом случае уменьшается до 1,5 Вт.

Провода питания от часов лучше подключить к аккумуляторам в автомобиле до замка зажигания так, чтобы часы были постоянно включены. Тогда даже через несколько суток стоянки машины они будут показывать точное время. Необходимо только выключать индикаторы, так как на их питание тратится большая часть энергии. Часы с выключенной индикацией могут работать от аккумуляторной батареи больше двух месяцев.

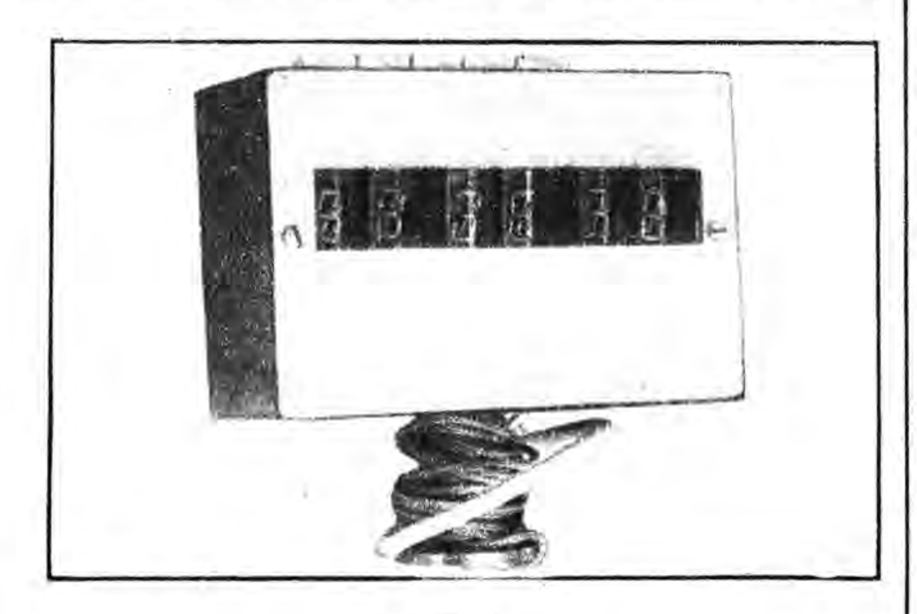


Рис. 3

Часами удобно измерять время движения автомобиля от одного пункта до другого. Для этого нужно только установить показания индикаторов в нуль переключателем S4 в пункте отправления. Показания часов в пункте прибытия укажут время в пути.

В. БОГАТЫРЕВ, Г. УСТИМЕНКО

г. Москва

Примечание редакции. В описанных часах кварцевый резонатор Z1 включен по необычной схеме, и возможны случаи его невозбуждения, особенно при плохой активности резонатора. Поэтому для нормальной работы кварцевый резонатор нужно включить по стандартной схеме, например, изображенной на рис. 4 в статье В. Кетнерса «Приемник для спортивной радиопеленгации» («Радио», 1982, № 7, с. 22).

Кроме того, можно значительно уменьшить потребляемую мощность в дежурном режиме работы часов. Для этого выключатель индикации S1 нужно перенести в цепь, соединяющую эмиттеры транзисторов микросхем А1—А12 с общим проводом.

Память является важным компонентом микро-ЭВМ. Для ее организации используют полупроводниковые запоминающие устройства (ЗУ), выполненные в виде БИС ОЗУ и ПЗУ. Количество микросхем памяти в микро-ЭВМ может значительно превосходить количество остальных элементов. Поэтому характеристики ЗУ существенно влияют на общую стоимость, надежность и потребляемую мощность микро-ЭВМ.

В качестве элементной базы для построения оперативного ЗУ могут быть использованы БИС ОЗУ как статического, так и динамического типов. В БИС статических ЗУ каждая запоминающая ячейка построена на основе триггера, состояние которого и определяет значение (0 или 1) хранимого бита данных. В БИС динамических ОЗУ ячейка памяти выполнена в виде конденсатора, а значение бита данных определяется наличием или отсутствием на нем заряда. Запоминающие ячейки в БИС динамических ОЗУ занимают значительно меньшую площадь, чем в статических. Поэтому при одинаковой технологии изготовления в одной БИС динамического ОЗУ удается разместить значительно больше элементов, чем в БИС статического ОЗУ. Так, например, БИС динамического ОЗУ К565РУ3А имеет информационную емкость 16 Кбит, а БИС статического ОЗУ К565РУ2А — только 1 Кбит. Средние потребляемые мощности этих БИС равны соответственно 500 и 300 мВт. Стоимость хранения 1 бита информации в БИС динамического типа также меньше, чем в БИС ОЗУ статического типа. Однако динамические ЗУ требуют в процессе работы постоянного периодического восстановления заряда — регенерации на запоминающих конденсаторах.

Для построения узла регенерации обычно требуется введение в микро-ЭВМ около полутора-двух десятков интегральных схем малой и средней интеграции. Наличие этих дополнительных микросхем может свести на нет преимущества БИС памяти динамического типа, особенно это заметно, если требуемый в микро-ЭВМ объем ОЗУ невелик. Поэтому БИС динамических ОЗУ целесообразно использовать только при построении оперативной памяти с информационной емкостью, как правило, большей, чем 16 Кбайт. Кроме того, ЗУ на динамических элементах значительно сложнее в отладке, требуют для ее проведения уже функционирующей микро-ЭВМ и соответствующего программного обеспечения. Поэтому принципиальная схема ОЗУ на динамических элементах и рекомендации по ее отладке будут приведены только в одной из последних статей этого цикла.

А сейчас мы рассмотрим принципиальную схему модуля ОЗУ, выполненного на статических БИС К565РУ2А

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

МОДУЛЬ ПАМЯТИ

(рис. 1). Микросхемы К565РУ2А выполнены по n-МОП технологии. Входные и выходные сигналы микросхемы совместимы по уровням напряжения с ТТЛ-микросхемами. Входные токи не превышают 10 мкА, а входная емкость — 7 пФ. Ячейки памяти в микросхеме имеют организацию 1К×1 бит, т. е. обеспечивают хранение 1024 одноразрядных слов — битов.

Для обращения (адресации) к требуемой ячейке памяти на адресные входы А0—А9 микросхемы необходимо подать соответствующий 10-разрядный двоичный код, который может обеспечить адресацию $2^{10}=1024$ ячеек памяти. При этом на входе выборки микросхемы **ВМ** должен быть установлен уровень 0. Запись бита информации в выбранную ячейку памяти возможна по сигналу нулевого уровня, подаваемому на вход записи **ЗП**. При этом бит данных, присутствующий на информационном входе **ВХ**, будет записан в выбранную ячейку. При уровне 1 на входе записи **ЗП** и нулевом уровне на входе **ВМ** происходит передача бита данных из адресуемой ячейки на выход микросхемы. Информация, хранящаяся в ячейке памяти, при считывании не разрушается и может считываться многократно.

При уровне 1 на входе **ВМ** выход микросхемы находится в высокоимпедансном состоянии. Для нормальной работы микросхемы необходимо, чтобы сигналы выборки микросхемы **ВМ** и записи **ЗП** подавались позже адресных сигналов А0—А9, что обеспечивается сигналами на шине управления микро-ЭВМ. Длительность этих управляющих сигналов определяется минимально допустимым временем, называемым циклом записи или считывания памяти и составляющим для данной микросхемы 450 нс. Это хорошо согласуется с временными характеристиками БИС микропроцессора.

Так как микросхема К565РУ2А имеет организацию 1К×1 бит, то для хранения в микро-ЭВМ 8-разрядных слов микросхемы объединяют в блоки по 8 штук. Тогда объем памяти каждого блока оказывается равным 1 Кбайту. Модуль ОЗУ содержит четыре таких блока: D9—D16, D17—D24, D25—D32, D33—D40, в которых микросхемы D9, D17, D25, D33 обеспечивают хранение младших разрядов, а микросхемы D16, D24, D32 и D40 — старших разрядов данных, поступающих по соответствующим линиям шины данных. Остальные микросхемы блоков служат для хранения других разрядов слов.

Адресные входы всех БИС ОЗУ модуля объединены поразрядно и подключены к соответствующим линиям шины адресов микро-ЭВМ через шинные формирователи D4—D6, служащие для снижения емкостной нагрузки на линии шины адресов. Сигнал **ЗПЗУ** (запись в память) поступает на выводы **ЗП** всех БИС памяти с шины управления микро-ЭВМ через один из разрядов шинного формирователя D6. Прохождение информации через шинные формирователи D4—D6 возможно при нулевом уровне на их входах **ВМ**.

Необходимо отметить, что при малом количестве периферийных модулей, создающих допустимую суммарную емкостную и токовую нагрузки на шины микро-ЭВМ, формирователи D4—D6 могут быть исключены из модуля памяти, а сигналы на адресные входы и входы **ЗП** всех БИС можно подавать непосредственно с соответствующих шин микро-ЭВМ. Информационные входы **ВХ** и выходы БИС ОЗУ модуля памяти также объединены поразрядно и через буфер шины данных, выполненный на шинных формирователях D7 и D8, подключены к соответствующим разрядным линиям шины данных микро-ЭВМ.

Направление передачи информации через формирователи D7 и D8 определяется сигналом **ЧТЗУ**, поступающим на их входы **ВШ** по шине управления. При уровне 1 на этих входах разрешено поступление информации с шины данных микро-ЭВМ на информационные входы **ВХ** БИС ОЗУ, а при нулевом уровне разрешено прохождение информации в обратном направлении. При этом на входах **ВМ** должен присутствовать уровень 0, формируемый схемой блокировки. В противном случае буфер шины данных отключает входные и выходные цепи блоков памяти от шины данных микро-ЭВМ, переводя свои выходные линии в высокоимпедансное состояние.

Теперь рассмотрим, как присваиваются адреса ячейкам памяти в блоках ОЗУ, размещенных в разных модулях. Адресация конкретных ячеек в любом блоке ОЗУ осуществляется в соответствии с кодом адреса, поступающим по линиям **ША[0]** — **ША[9]** шины адресов. Дополнительным условием обращения к ячейкам памяти в блоке ОЗУ является присутствие нулевого уровня на входах **ВМ** микросхем блока. Этот сигнал формируется в соответствии со значениями старших битов кодов на адресной шине. Код, поступающий по шести линиям **ША[10]** — **ША[15]**, позволяет выбрать $2^6=64$ блока памяти емкостью по 1 Кбайту.

Используя несколько модулей ОЗУ, мы можем организовать в микро-ЭВМ память заданного объема. При этом с помощью соответствующей установки перемычек S1 — S8 в каждом модуле необходимо присвоить конкретные адреса модулям и блокам ОЗУ. Перемычки S1—S4, устанавливаемые в соответствии с табл. 1, служат для задания области памяти объемом 4 Кбайта,

Таблица 1

Область памяти модуля	Перемычка							
	S1		S2		S3		S4	
	1	2	1	2	1	2	1	2
0000—0FFF	*	—	*	—	*	—	*	—
1000—1FFF	—	*	*	—	*	—	*	—
2000—2FFF	*	—	—		*	—	*	—
3000—3FFF	—	*	—	*	*	—	*	—
4000—4FFF	*	—	*	—	—	*	*	—
5000—5FFF		*	*	—	—	*	*	—
6000—6FFF	*	—	—	*	—	*	*	—
7000—7FFF	—	*	—	*	—	*	*	—
8000—8FFF	*	—	*	—	*	—	—	*
9000—9FFF	—	*	*	—	*	—	—	*
A000—AFFF	*	—	—	*	*	—	—	*
B000—BFFF	—	*	—	*	*	—	—	*
C000—CFFF	*	—	*	—	—	*	—	*
D000—DFFF	—	*	*	—	—	*	—	*
E000—EFFF	*	—	—	*	—	*	—	*
F000—FFFF	—	*		*	—	*	—	*

Примечание: * — соответствует установленной перемычке.

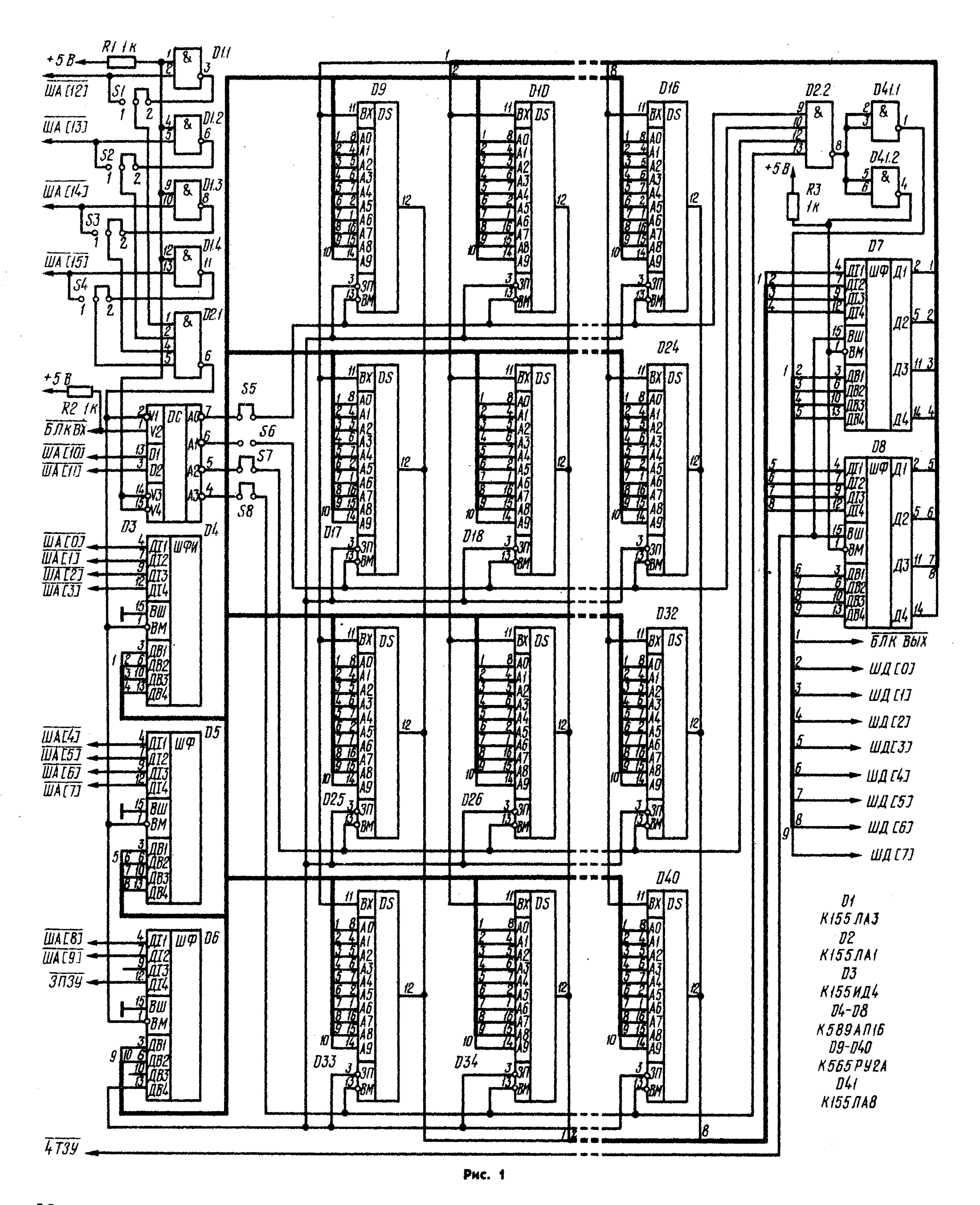

D1
K155ЛА3
D2
K155ЛА1
D3
K155ИД4
D4-D8
K589АП16
D9-D40
K565РУ2А
D41
K155ЛА8

Рис. 1

в которой будет работать соответствующий модуль ОЗУ, перемычки S5—S8 — в соответствии с табл. 2 определяют области памяти объемом 1 Кбайт для каждого из блоков ОЗУ в модуле.

Таблица 2

Область памяти блока	Сигналы на входах дешифратора D3		Установить перемычку
	D1	D2	
N000—N3FF	1	1	S8
N400—N7FF	1	0	S7
N800—NBFF	0	1	S6
NC00—NFFF	0	0	S5

Примечание. N — соответствует области памяти, задаваемой с помощью перемычек, устанавливаемых в соответствии с табл. 1.

В рассматриваемом модуле сигналом выборки блока ОЗУ служит уровень 0, появляющийся на одном из четырех выходов дешифратора D3 в зависимости от кода на линиях шины адресов $\overline{ША[10]}$ и $\overline{ША[11]}$. Его появление возможно только при нулевом уровне на стробирующем входе V1 дешифратора D3, этот код формируется дешифратором, собранным на элементах D1.1—D1.4 в соответствии с кодами на линиях $\overline{ША[12]}$ — $\overline{ША[15]}$ шины адресов и положениями перемычек S1—S4.

Схема блокировки, выполненная на элементах D2.2, D41.1 и D41.2, предназначена для отключения буфера шины данных модуля ОЗУ от шины данных микро-ЭВМ при отсутствии сигналов выборки блоков памяти данного модуля. При обращении к блокам памяти модуля для записи или считывания информации на выходе элемента с открытым коллектором D41.1 формируется сигнал нулевого уровня $\overline{БЛКВЫХ}$, предназначенный для блокировки других модулей памяти при совпадении части их адресов с адресами данного модуля.

В модуле предусмотрен также вход для приема внешнего сигнала $\overline{БЛКВХ}$. При появлении на этом входе уровня 0 выборка элементов памяти в данном модуле при любых комбинациях кодов на шине адресов микро-ЭВМ запрещена. Рассмотренный модуль памяти соединен с процессорным модулем 16-разрядной шиной адресов, 8-разрядной шиной данных и двумя линиями шины управления микро-ЭВМ. Питается модуль от одного источника +5 В, потребляемый ток не превышает 1,5 А.

Также как и для ОЗУ, для построения постоянного ЗУ в микро-ЭВМ используют различные по физическим принципам работы и способам программирования БИС ПЗУ. Разработаны однократно и многократно программируемые БИС ПЗУ, последние часто называют также перепрограммируемыми ПЗУ или ППЗУ.

Наиболее распространенными однократно программируемыми ПЗУ являются масочно программируемые ПЗУ и ПЗУ с пережигаемыми перемычками. Информацию в масочно программируемые ПЗУ заносят на заводе изготовителе микросхем с помощью специальных фотошаблонов (масок). Масочно программируемые ПЗУ экономически целесообразно использовать только в серийной микропроцессорной аппаратуре.

ПЗУ с пережигаемыми перемычками построены на биполярных диодных или транзисторных матрицах, содержащих перемычки, которые разрушаются при программировании ПЗУ подачей импульсов тока определенной формы и длительности. Для этой цели применяют специальные устройства — программаторы. Схему простейшего программатора для программирования ПЗУ с пережигаемыми перемычками К155РЕ3 можно найти в [1].

В радиолюбительской практике наиболее целесообразно использовать многократно программируемые ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием. Не вдаваясь в физику работы таких ППЗУ, можно отметить, что информация в них хранится в виде заряда. Заносят информацию в такое ППЗУ с помощью специального программатора в течение 30...40 с, а храниться она там может годами (как в ППЗУ К573РФ1).

Стирают информацию в таких ППЗУ воздействием на микросхему ультрафиолетового излучения через специальное кварцевое окно в ее корпусе. Источником ультрафиолетового излучения в радиолюбительских условиях может служить бытовой косметический прибор «Фотон», продающийся в магазинах электротоваров. Для полного стирания информации микросхема К573РФ1 должна быть подвергнута облучению этим прибором в течение 20 минут с расстояния 10 см. После стирания информации во всех ячейках ППЗУ оказываются записанными байты FFH, т. е. содержимое всех ячеек памяти становится равным 1.

Наш модуль памяти можно превратить в комбинированный модуль ОЗУ — ПЗУ, если заменить часть микросхем К565РУ2А на соответствующее количество БИС ППЗУ К573РФ1. Эти микросхемы выполнены в керамическом корпусе с 24 выводами и содержат 8192 ячейки памяти с организацией 1К×8 бит. Это означает, что подавая соответствующие коды на ее адресные входы А0—А9, можно выбрать любое из 1024 хранимых в ней 8-разрядных

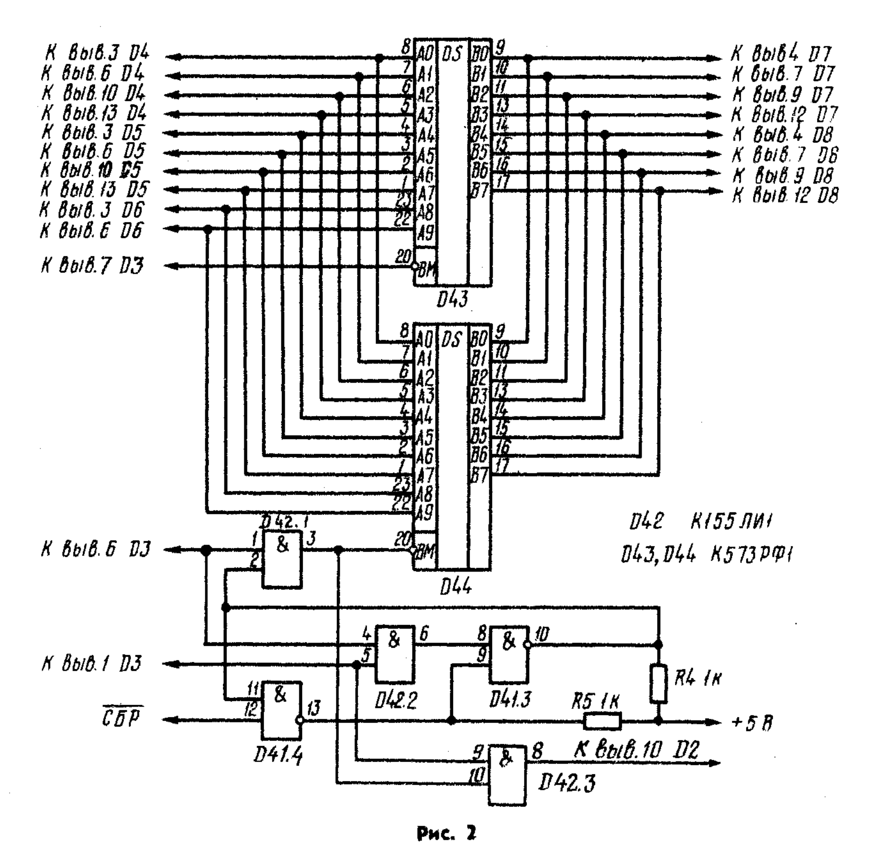


Рис. 2

слов. Таким образом, информационная емкость одной такой микросхемы равна емкости блока из восьми микросхем К565РУ2А.

Чтобы превратить модуль ОЗУ в комбинированный модуль ОЗУ—ПЗУ, необходимо в модуле ОЗУ заменить блоки микросхем D9—D16 и D17—D24 на элементы, представленные на рис. 2. При этом мы получим комбинированный модуль памяти с информационной емкостью ОЗУ и ПЗУ по 2 Кбайта каждое.

На плате модуля памяти микросхемы К573РФ1 должны быть установлены в специальные панельки. При необходимости их перепрограммирования микросхемы извлекают из микро-ЭВМ, чтобы затем, вставив в панельку программатора, занести в них необходимые программы. Схема такого программатора и технология записи в ППЗУ информации будут описаны в одной из следующих статей.

Микросхемы К573РФ1 питают от трех источников напряжения +5 В, +12 В, и —5 В. Потребляемые токи соответственно равны 6, 50 и 30 мА. Особое внимание следует обратить на порядок включения и выключения питающих напряжений — такой же, как и у БИС микропроцессора.

Итак, для адресации ячейки памяти на адресные входы А0—А9 микросхем D43 и D44 подают соответствующий код. Считывание байта из выбранной ячейки памяти происходит с выходов В0—В7 той микросхемы, на входе выборки $\overline{\text{ВМ}}$ которой присутствует уровень 0. Байт данных появляется на ее выходах не позже чем через 900 нс после установки кодов на адресных входах микросхемы. Выборка микросхемы D43 происходит по сигналу, формируемому на выходе 7 дешифратора D3.

Узел формирования сигнала $\overline{\text{ВМ}}$ для микросхемы D44 выполняет некоторые дополнительные функции, связанные с начальным запуском микро-ЭВМ. Напомним, что работа микро-ЭВМ начинается с подачи сигнала **СБР** на соответствующий вход микропроцессора. При этом в его счетчик команд **PC** записывается код адреса, равный 0000Н. Именно с чтения кода операции команды, хранящейся в этой ячейке, и начинается работа микропроцессора. Однако очень часто, в том числе и у нас, адреса ячеек ПЗУ, где хранятся начальные команды программы, имеют значения отличные от 0000Н. Например, в нашей микро-ЭВМ эти адреса начинаются с F800Н. Поэтому дополнительные элементы D41.3, D41.4, D42.1 и D42.2 узла формирования сигнала $\overline{\text{ВМ}}$ должны «позволить» микропроцессору по сигналу **СБР** считывать код команды из ячейки ПЗУ с этим адресом.

На элементах D41.3, D41.4 и D42.2 выполнен RS-триггер. Кратковременное воздействие сигнала $\overline{\text{СБР}}$ при запуске микро-ЭВМ устанавливает его в состояние, когда сигнал на выходе элемента D41.3 становится равным 0. При этом независимо от кода на адресных шинах микро-ЭВМ узел формирует сигнал $\overline{\text{ВМ}}$ выборки микросхемы и обеспечивает прохождение считанных из ППЗУ данных через шинные формирователи D7 и D8.

Образно говоря, при начальном запуске микро-ЭВМ ППЗУ как бы перемещается в область младших адресов памяти на момент чтения из него первой команды программы. В качестве такой команды мы будем использовать команду безусловного перехода **JMP ADR.** Выполнив эту команду, микропроцессор установит на шине адресов код **ADR** для чтения команды, расположенной в памяти по этому адресу. Код **ADR** превышает значение F800H и вызывает появление уровня 0 на выводе 6 дешифратора D3. Этот сигнал можно использовать для перевода RS-триггера в состояние, когда на выходе элемента D41.3 появляется уровень 1. При этом сигнал $\overline{\text{ВМ}}$ выборки БИС ПЗУ формируется теперь в соответствии с кодами на шине адресов.

При работе с пультом микро-ЭВМ, который будет описан в следующей статье, использован другой способ начального запуска микро-ЭВМ. В этом случае работа описанного узла блокируется внешним сигналом, подаваемым на вход $\overline{\text{БЛКВХ}}$ с выхода $\overline{\text{БЛК}}$ отладочного модуля. Этот сигнал должен быть подан на вход 6 элемента D41.2, который предварительно отключают от выхода элемента D2.2. Этот же сигнал поступает на вход элемента D42.3 и далее на выход $\overline{\text{БЛКВЫХ}}$ модуля. В свою очередь этот выход модуля ОЗУ — ПЗУ соединен с входом $\overline{\text{БЛКВХ}}$ модуля ОЗУ, содержащего ячейки памяти 0000Н—0002Н, для его блокировки.

Для того чтобы в комбинированном модуле ОЗУ—ПЗУ элементы памяти D44 и D43 имели адреса ячеек с F800H и FBFFH и FC00H по FFFFH соответственно, а адреса ячеек ОЗУ располагались в зоне F000H—F7FFH, необходимо установить перемычки S1—S8 в положение, показанное на рис. 1. Такая адресация ячеек памяти в комбинированном модуле необходима для отладки минимального варианта микро-ЭВМ с помощью пульта и в соответствии с методикой, с которой Вы познакомитесь в следующей статье.

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ

ЛИТЕРАТУРА

1. **Пузаков А.** ПЗУ в спортивной аппаратуре.— Радио, 1982, № 1, с. 22.

2. Полупроводниковые запоминающие устройства и их применение.— М., Радио и связь, 1981.

МИКРОПРОЦЕССОР — ЧТО, ГДЕ И КАК?

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 гг. и на период до 1990 года», принятых XXVI съездом КПСС, обеспечение широкого применения систем на основе микропроцессоров (МП) и микро-ЭВМ отмечено как одна из главных задач ускорения технического прогресса. Использование МП даст возможность выйти на качественно новый этап автоматизации промышленности, средств и систем управления. И поскольку год от года выпуск МП будет расти,— постоянно будет расширяться и область их применения. Специалисты утверждают, что уже сейчас можно привести до 20 000 направлений в науке и технике, где с успехом могут быть использованы МП. Все их можно условно разделить на две основные сферы — традиционную, связанную с созданием средств вычислительно-управляющей техники, и нетрадиционную, в которой до последнего времени применение вычислительной техники и машинной обработки не предполагалось по соображениям стоимости, надежности, габаритов и потребляемой энергии. Интересно, что именно «нетрадиционная» сфера способна обеспечить наибольший сбыт микропроцессорных БИС.

Как ни странно, но если в развитии изготовления полупроводниковых ИС создание МП было эволюционным шагом, то для систем обработки данных и управляющих систем это явилось шагом революционным, резко изменившим и сами способы обработки информации. Впервые в истории развития вычислительной техники возникла такая ситуация, в результате которой МП появились раньше, чем специалисты успели сформулировать основные требования к ним и наметить пути их применения.

Внедрение микропроцессорной техники — это коренной переход от отдельных вентилей, триггеров, счетчиков, дешифраторов и т. п. в область программирования и широкого использования БИС запоминающих устройств, от принципиальных схем устройств к информационным структурным схемам. А все это предъявляет большие требования к потребителю, желающему использовать МП в своих разработках. Прежде всего он должен знать

организацию, особенности работы и характеристики микропроцессорного устройства, построение средств управления вводом-выводом информации, организацию и особенности работы запоминающих устройств. Кроме того, ему необходимы еще и довольно обширные знания в области программирования.

Выход из создавшегося положения напрашивается сам собой — разработчики МП должны взять на себя заботу о пользователях и обеспечить их комплексом вспомогательных средств и мероприятий.

Поэтому, с целью ускорения внедрения в различные отрасли народного хозяйства МП и микро-ЭВМ в ряде крупных промышленных центров страны созданы консультационно-технические центры (КТЦ) по применению МП и микро-ЭВМ. Здесь посетители (представители организаций и отдельные граждане) могут получить бесплатную консультацию по вопросам номенклатуры и применения БИС ЗУ и МП. В КТЦ можно ознакомиться с различными информационно-справочными документами (рекламными проспектами, справочными листами, техническими характеристиками). В КТЦ высококвалифицированные специалисты помогут Вам выбрать комплект БИС МП, окажут помощь в разработке конкретных устройств и отладке программ.

Вот адреса зональных консультационно-технических центров:

г. Москва, 103489, корп. 612, магазин «Электроника», тел. 534-54-77.

г. Ленинград, 196158, Московское шоссе, 46, тел. 291-67-85.

г. Киев, 252136, ул. Сырецкая, 1, тел. 34-88-50.

г. Минск, ул. Якуба Колоса, 93, магазин «Электроника», тел. 27-15-23.

г. Рига, ул. Аусекля, 11, тел. 25-06-01.

г. Вильнюс, 232055, ул. Смеле, 10, магазин «Приборы», тел. 77-58-00.

г. Ереван, 26, ул. Калинина, 37, тел. 44-72-60.

г. Воронеж, 394042, ул. Переверткина, 7, тел. 2-56-24.

г. Новосибирск, 82, ул. Северная, 21, тел. 25-98-58.

По общим вопросам деятельности зональных КТЦ следует обращаться в Головной КТЦ, г. Москва, тел. 535-33-91.

ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩАЯ АППАРАТУРА — 83

Развитие бытовой техники звуковоспроизведения в XI пятилетке характеризуется дальнейшим расширением ассортимента всех ее видов и улучшением качественных показателей.

Наиболее быстро развивающимся видом звуковоспроизводящей аппаратуры являются электропроигрыватели. С начала пятилетки их ассортимент увеличился более чем в два раза. В настоящее время он представлен девятью моделями (см. табл. 1). Наиболее обширен высший класс электропроигрывателей: он насчитывает шесть моделей, из которых три — «Арктур-006-стерео», «Электроника-013-стерео» и «Электроника Б1-04-стерео» — впервые поступят в продажу в этом году. С последним из названных аппаратов наши читатели уже знакомы (см. «Радио», 1983, № 1, с. 44—48). Что же касается двух остальных аппаратов, то это полуавтоматы с коэффициентом детонации не более 0,15% и относительным уровнем рокота не более —66 дБ. В обоих проигрывателях предусмотрены подстройка и стробоскопический контроль частоты вращения диска, регулировка прижимной силы, компенсация скатывающей силы и другие эксплуатационные удобства.

Электропроигрыватель «Арктур-006-стерео» выполнен на базе ЭПУ G-2021 производства ПНР. Это — полуавтомат с автоматическим возвратом поворотного звукоснимателя в исходное положение после окончания проигрывания.

В «Электронике-013-стерео» применено отечественное полуавтоматическое ЭПУ с электронным управлением. Помимо возврата тонарма в исходное положение, система автоматики этого проигрывателя обеспечивает автоматическое определение формата грампластинки перед опусканием иглы звукоснимателя на вводную канавку.

Ассортимент электропроигрывателей первого класса пополнится в этом году моделью «Радиотехника-101-стерео», выполненной на базе электропроигрывающего устройства IЭПУ-70С с магнитной головкой ГЗМ-105Д и тихоходным двигателем ТСК-1. По своим техническим характеристикам она не уступает популярному электропроигрывателю «Вега-106-стерео».

В прошлом году поступил в продажу электропроигрыватель второго класса «Импульс-201-стерео» со сверхтихоходным двигателем и прямым приводом диска, частота вращения которого контролируется стробоскопическим индикатором. Звукосниматель этой модели снабжен регулятором прижимной силы и компенсатором скатывающей силы. Коэффициент детонации не превышает 0,2%, относительный уровень рокота —53 дБ.

Помимо электропроигрывателей, выполненных в виде самостоятельных устройств, будут выпускаться и аппараты для комплектования стереофонических комплексов. Это, как правило, проигрыватели высшего класса с широким набором эксплуатационных удобств. Например, электропроигрыватель «Феникс-006-стерео» бытового радиокомплекса «Феникс-005-стерео» в дополнение к удобствам, предусмотренным ГОСТом для аппаратов высшего класса, снабжен устройством многократного автоматического проигрывания грампластинок. Интересен электропроигрыватель мини-комплекса «Орбита-002-стерео», разработка которого заканчивается в этом году. Он выполнен на базе ЭПУ со сверхтихоходным электродвигателем и тангенциальным тонармом. Частота вращения диска стабилизирована кварцем. Коэффициент детонации этой модели снижен до 0,05%, а относительный уровень рокота до —66 дБ.

Общий объем выпуска электрофонов останется на уровне прошлого года, однако ассортимент их значительно изменится. Снимаются с производства монофонические модели «Ноктюрн-211» и «Аккорд-203», так что теперь все электрофоны второго класса будут стереофоническими, монофонические модели останутся только в третьем классе («Юность-301» и «Концертный-304»).

Из шести намеченных к выпуску в 1983 г. стереофонических электрофонов второго класса наибольшего внимания достойна «Каравелла-203-стерео». Это единственная пока у нас в стране модель электрофона с вертикальным расположением диска. В ней использовано ЭПУ с непосредственным приводом диска и тангенциальным тонармом. Подробное описание электро-

Таблица 1

Аппарат	ЭПУ	Параметры								
		Номинальный диапазон частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Коэффициент гармоник, %	Относительный уровень рокота, дБ	Громкоговоритель	Потребляемая мощность, Вт	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена, руб.
ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛИ										
«Арктур-006-стерео»	G-2021	20...20 000	—	2	—66	—	15	460×375×200	12	300[1]
«Корвет-038-стерео»	«Корвет-038»	20...20 000	—	2	—60	—	8	481×368×220	13	680
«Радиотехника-001-стерео»	0ЭПУ-82СК	20...20 000	—	—	—60	—	45	480×350×180	12,5	260
«Электроника-012-стерео»	«Электроника-012»	20...20 000	—	—	—63	—	20	485×370×160	14	375
«Электроника-013-стерео»	«Электроника-013»	20...20 000	—	—	—66	—	30	460×390×150	12	520
«Электроника Б1-04-стерео»	«Электроника Б1-04»	20...20 000	—	—	—63	—	20	500×400×105	13	750[1]
«Орфей-101-стерео»	«Орфей-101»	31,5...16 000	—	2	—55	—	20	430×410×120	10	308
«Радиотехника-101-стерео»	IЭПУ-70С	31,5...16 000	—	—	—55	—	20	430×330×160	10	160
«Инульс-201-стерео»	«Импульс-201»	31,5...16 000	—	—	—53	—	15	375×300×120	5	125
ЭЛЕКТРОФОНЫ										
«Арктур-004-стерео»	G-602	40...20 000	2×25	0,2	—55	25АС-309	150	610×390×250	22	590
«Электроника Д1-012-стерео»	«Электроника Д1-011»	40...20 000	2×20	0,3	—60	«Электроника Д1-012»	100	470×410×200	22	840
«Вега-108-стерео»	G-602	63...18 000	2×10	0,7	—55	15АС-408	100	465×385×200	30	345
«Мелодия-103М-стерео»	IIЭПУ-65СМ	63...16 000	2×6	1,5	—31	6АС-502	50	372×330×168	12	250
«Аккорд-201-стерео»	IIЭПУ-74С	80...12 500	2×2	2,5	—31	4АС-504	40	395×325×165	15,5	99
«Каравелла-203-стерео»	«Каравелла-203»	80...16 000	2×3	1	—31	3АС-508	40	435×420×150	12	310
«Лидер-206-стерео»	IIЭПУ-78	80...12 000	2×4	2	—31	«Лидер-206»	35	390×285×159	8	140
«Ноктюрн-212-стерео»	IIЭПУ-62СП	80...12 500	2×4	1,5	—32	6АС-508	40	405×345×160	9,5	130
«Рондо-204-стерео»	IIЭПУ-62СП	80...12 000	2×6	1,5	—31	8АС-4	60	458×322×164	10	170
«Рондо-206-стерео»	IIЭПУ-62СП	63...16 000	2×10	1	—31	10АС-403	60	495×380×180	12	230[1]
«Концертный-304»	II ЭПУ-75М	100...10 000	1,5	4	—28	2×1ГД-40	20	410×275×185	7,5	45
«Юность-301»	IIIЭПУ-38М	150...7 000	2	5	—28	2×1ГД-40	50	320×285×160	6,5	31
МАГНИТОЭЛЕКТРОФОНЫ										
«Романтика-115-стерео»	IIЭПУ-65СМ	63...16 000	2×6	0,7	—32	10АС-407	120	775×485×265	31	720

[1] Ориентировочная цена. Частота вращения диска электропроигрывающих устройств IIЭПУ-62СП, IIЭПУ-65СМ, IIЭПУ-75М — 33,33; 45,11 и 78 мин$^{-1}$, остальных — 33,33 и 45,11 мин$^{-1}$.

фона помещено в «Радио», 1982, № 11, с. 31—34.

Сравнительно новым видом звуковоспроизводящей аппаратуры являются магнитоэлектрофоны, объединяющие в одном корпусе электрофон и магнитофонную панель. В этом году они представлены моделью «Романтика-115-стерео», состоящей из электропроигрывающего устройства второго класса IIЭПУ-65СМ и катушечной магнитофонной панели второго класса, установленных вместе с громкоговорителями на специальной передвижной подставке.

Большинство намеченных к выпуску в текущем году усилительных устройств (см. табл. 2) представляют собой полные усилители, выполненные в виде конструктивно законченных блоков. Высший класс этих аппаратов представлен пятью моделями. Наиболее высокими техническими характеристиками обладает новый усилитель «Электроника АЭ-029-стерео». Он имеет три регулятора тембра с переключателем частот перегиба АЧХ, фильтр ограничения инфранизких частот, светодиодный пиковый индикатор перегрузок.

Обновление ассортимента усилителей первого класса произойдет за счет новой модели «Радиотехника-101-стерео», которая в отличие от известных усилителей этого класса «ВЭФ-101-стерео» и «Электрон-104-стерео» имеет электронные индикаторы выходной мощности и устройства подавления щелчка в громкоговорителе при включении или выключении усилителя и переключении его входов. Модель будет использоваться и в составе стереокомплекса «Радиотехника-101-стерео».

Одно из главных направлений совершенствования звуковоспроизводящей аппаратуры — максимальное снижение искажений сигнала в усилительном тракте. В журнале (см. «Радио», 1981, № 12, с. 10, 11) уже рассказывалось, например, об усилителе «Сталкер» с номинальной выходной мощностью 2×100 Вт и очень малыми нелинейными и интермодуляционными искажениями. В 1983 г. будет выпущена опытная партия этих усилителей.

В последнее время в высококачественной усилительной аппаратуре появилась тенденция разделения функций предварительного и оконечного усиления. В этом году впервые поступят в продажу три таких устройства в блочном исполнении: предварительный усилитель «Корвет-028-стерео» и усилители мощности «Корвет-038-стерео» и «Корвет-048-стерео» (см. «Радио», 1981, № 12, с. 11).

Дальнейшее совершенствование громкоговорителей ведется у нас в стране по двум направлениям: модернизация традиционных громкоговорителей с динамическими головками прямого излучения и разработка устройств с излучателями на новых принципах преобразования электрической энергии в акустическую. Первое направление связано в основном с применением новых материалов в головках и улучшением конструкции акустических систем. Так, на базе широко известной модели

Таблица 2

Усилитель	Диапазон воспроизводимых частот, Гц	Параметры					
		Номинальная мощность, Вт	Коэффициент гармоник, %	Потребляемая мощность, Вт	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена, руб.
«Амфитон А1-01-стерео»	20...20 000	2×20	0,3	155	430×395×125	15	385[1]
«Одиссей-002-стерео»	20...20 000	2×20	0,3	135	490×300×130	8,5	300
«Радиотехника-020М-стерео»	20...30 000	2×50	0,5	160	510×400×140	12	350
«Электроника Т1-040-стерео»	20...20 000	2×25	0,3	150	460×300×110	9	300
«Электроника А1-029-стерео»	20...20 000	2×50	0,1	250	480×390×135	14	700[1]
«Корвет-048-стерео»	20...20 000	2×100	0,01	320	480×320×165	18	450
«Корвет-038-стерео»	20...20 000	2×50	0,01	115	480×320×100	12	400
«Корвет-028-стерео»	20...20 000	—	0,01	30	480×378×116	11	200
«ВЭФ-101-стерео»[2]	40...18 000	2×10	0,7	75	390×300×100	6	240
«Радиотехника-101-стерео»	20...20 000	2×20	0,3	60	460×330×80	10	160
«Электрон-104-стерео»[3]	20...20 000	2×15	0,7	70	455×282×115	12	260

[1] Ориентировочная цена. [2] Комплектуется громкоговорителями 6МАС-4. [3] Комплектуется громкоговорителями «Электрон-104».

Таблица 3

Громкоговоритель	Параметры									
	Номинальная мощность, Вт	Рабочий диапазон частот, Гц	Суммарный коэффициент гармоник, %	Неравномерность частотной характеристики, дБ	Среднее стандартное звуковое давление, Па	Число полос	Номинальное электрическое сопротивление, Ом	Габариты, мм	Масса, кг	Головки
100АС-101 («Орбита-001»)	100	20...30 000	1,5	8[1]	0,1	3	8	1080×480×460	60	100ГД-1, 30ГД-8, 10ГД-37
35АС-208	35	31,5...20 000	2	12[1]	0,1	3	4	630×350×290	36	30ГД-1, 15ГД-11, 6ГД-13
35АС-211	35	30...20 000	2,5	12[1]	0,1	3	4	726×376×280	35	30ГД-1, 15ГД-11, 10ГД-35
35АС-212(S-90)	35	30...20 000	3	12[1]	0,1	3	4	710×360×285	30	30ГД-1, 15ГД-11, 10ГД-35
35АС-213(S-70)	35	30...20 000	3	12[1]	0,1	3	4	580×325×250	23	30ГД-6, 15ГД-11, 10ГД-35
25АС-309	25	40...20 000	3	12[1]	0,1	3	4	480×285×250	14	25ГД-26, 15ГД-11, 3ГД-31
25АС-311	25	40...20 000	3	14	0,11	3	4	540×320×320	20	25ГД-26, 15ГД-11, 3ГД-31
25АС-416 мини	25	63...20 000	5	14[1]	0,08	2	4	215×150×140	4	25ГД-31, 2ГД-36
15АС-408	15	63...18 000	5	14	0,08	2	4	420×250×190	8	15ГД-14, 3ГД-31
15АС-506 мини	15	100...18 000	5	14[1]	0,06	2	4	200×140×130	3	15ГД-13, 2ГД-26
10АС-314	10	50...18 000	3	16	0,1	2	4	364×214×178	5	10ГД-34, 3ГД-2
10АС-403	10	63...18 000	5	14[1]	0,1	1	4	430×310×270	10	10ГД-36
10АС-407	10	63...18 000	4	14[1]	0.18	1	4	420×275×230	8,5	10ГД-36
10АС-409	10	63...18 000	3	14[1]	0,1	2	4	360×210×175	5	10ГД-34, 3ГД-2
10МАС-1М	10	63...18 000	3	15	0,15	2	8	428×270×230	8,5	10ГД-30Е, 3ГД-31
8АС-4	8	100...10 000	5	18	0,25	1	8	464×268×165	4,5	2×4ГД-35
6МАС-4	6	63...20 000	3	18	0,1	2	4	280×190×174	4,2	10ГД-34, 3ГД-31
6АС-502	6	63...18 000	3	14[1]	0,1	2	4	170×168×300	4,5	10ГД-34, 3ГД-31
6АС-509	6	63...20 000	4	18	0,1	2	4	330×184×130	3,6	10ГД-34, 3ГД-31
4АС-504	4	80...12 500	5	14[1]	0,2	1	4	365×270×140	2,5	4ГД-35
3АС-505	3	100...10 000	4	14[1]	0,2	1	4	380×270×190	4,6	3ГД-40
3АС-503	3	125...10 000	4	15	0,2	1	4	376×260×190	4,5	3ГД-38Е

[1] Измерено по методике, рекомендованной ГОСТом 23262—78 (в условиях свободного полупространства). Неравномерность АЧХ остальных громкоговорителей измерена по методике ГОСТа 16122—78 (в свободном поле).

35АС-1 разработаны три ее модернизированных варианта: 35АС-208, 35АС-211, 35АС-212 (см. табл. 3). Модель 25АСА-11 заменена 25АС-311, отличающейся лучшим внешним оформлением, более высоким качеством звучания и расширенной характеристикой направленности в горизонтальной плоскости. В громкоговорителе 15АС-408 использован новый пассивный излучатель, позволивший значительно улучшить качество воспроизведения низших звуковых частот при двукратном уменьшении габаритов акустического оформления. Запланирован выпуск первого отечественного громкоговорителя высшей группы сложности 100АС-101 («Орбита-001»), о котором уже рассказывалось на страницах журнала (см. «Радио», 1981, № 12, с. 11).

Ассортимент активных громкоговорителей пополнится в этом году трехполосной моделью с применением ЭМОС 35АС-213. По параметрам она не уступает 35АС-212, но имеет примерно вдвое меньшие габариты.

Из разработанных в последние годы устройств, в которых применены излучатели, работающие на новых принципах преобразования электрической энергии в акустическую, к серийному производству подготовлен широкополосный электростатический громкоговоритель АСЭ-1 (см. «Радио», 1980, № 8, с. 22, 23).

И. ХОХЛОВ

г. Москва

Обмен опытом

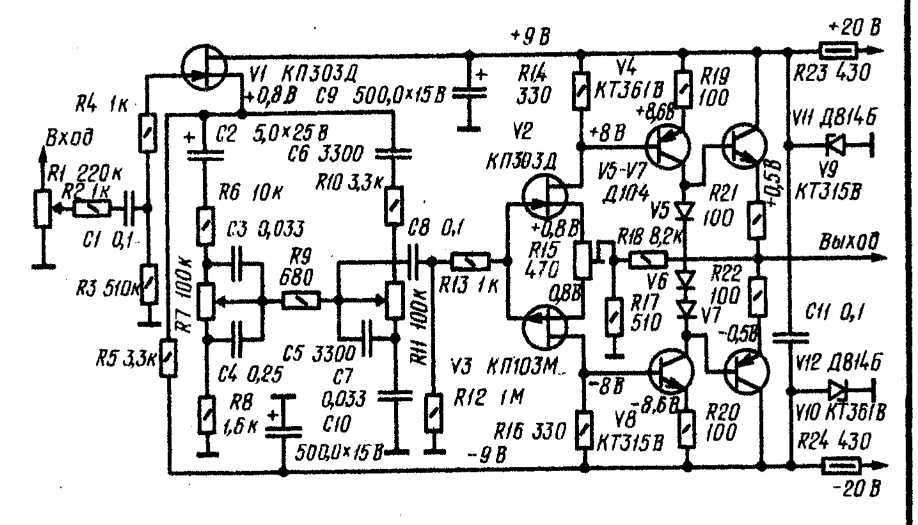
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ

Описываемое ниже устройство предназначено для работы в составе усилительного блока любительского радиокомплекса. Подключенный к его выходу усилитель мощности должен иметь номинальное входное напряжение в пределах 0,7...1 В и входное сопротивление не менее 5 кОм. Основные технические характеристики предварительного усилителя следующие:

Номинальное входное напряжение, мВ	250
Номинальное выходное напряжение, В, при коэффициенте гармоник не более 0,05% в диапазоне частот 20...20 000 Гц	1
Входное сопротивление, кОм . .	150
Пределы регулирования тембра, дБ, на частотах 100 и 10 000 Гц	—10...+6
Отношение сигнал/шум, дБ . .	66

Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке. Он состоит из регулятора громкости R1, истокового повторителя на полевом транзисторе V1, пассивного регулятора тембра по низшим (R7) и высшим (R11) частотам и симметричного трехкаскадного усилителя напряжения на транзисторах V2—V4, V8—V10 (за основу взята схема усилителя AU-X1 японской фирмы «Сансуи»). Последний охвачен глубокой (30 дБ) ООС, напряжение которой снимается с выхода усилителя и через делитель R18R17 подается в истоковую цепь транзисторов V2, V3. Номиналы резисторов делителя подобраны так, что коэффициент передачи усилителя напряжения равен 16.

Питается предварительный усилитель от двуполярного нестабилизированного источника через простейшие параметрические стабилизаторы на стабилитронах V11, V12.



В усилителе использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечный резистор СП3-1б (R15), конденсаторы МБМ (C1, C4, C8, C11), БМ-2 (C3, C5—C7) и К50-6 (C2, C9, C10). Переменные резисторы R7 и R11 должны быть группы А, R1 — группы В. Вместо указанных на схеме транзисторов КП303Д можно применить транзисторы этой серии с индексами Г и Е, вместо КП103М — КП103Л. Транзисторы КТ315В и КТ361В можно заменить транзисторами этих серий с индексами Г. Допустима замена диодов Д104 диодами Д220, Д223 с любым буквенным индексом. Полевые транзисторы необходимо подобрать по начальному току стока, который при напряжении между стоком и истоком, равном 8 В, не должен выходить за пределы 5,5...6,5 мА.

Налаживание усилителя несложно. Включив питание, подстроечным резистором R15 устанавливают нулевой потенциал на выходе усилителя. Затем на вход подают синусоидальный сигнал напряжением 250 мВ и подбором резистора R18 устанавливают такой коэффициент усиления, при котором напряжение на выходе равно 1 В.

В. ОРЛОВ

г. Москва

Предлагаемый вниманию читателей аппарат рассчитан на воспроизведение магнитофильмов, записанных на магнитной ленте с рабочим слоем из γ-окиси железа (Fe_2O_3) или двуокиси хрома (CrO_2) на скорости 4,76 см/с. Собран он на основе базового лентопротяжного механизма (ЛПМ) от магнитофона «Весна-305» и предназначен для работы в автомобиле. Основные технические характеристики электрического тракта проигрывателя следующие:

Диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению, Гц .	63...12 500
Выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением 4 Ом:	
номинальная	2×1
максимальная	2×3,5
Коэффициент гармоник, %	5,5*
Диапазон регулирования тембра по высшим частотам	0...—6
Относительный уровень шумов и помех в канале воспроизведения, дБ	—46
Относительный уровень проникания из одного стереоканала в другой, дБ, не более, на частоте 1 кГц . .	—27
Коэффициент детонации, %	±0,3

Принципиальная схема электрического тракта кассетного проигрывателя показана на рис. 1. Выполнен он на трех микросхемах. Одна из них (A1) использована в предварительном усилителе воспроизведения, две других (A2, A3) — в усилителе мощности. Поскольку оба канала тракта идентичны, рассмотрим подробно работу левого (по схеме — верхнего) канала.

Сигнал, воспроизведенный соответствующей секцией магнитной головки B1, поступает на вход верхнего (по схеме) усилителя микросхемы A1 через конденсатор C3. Необходимая коррекция АЧХ усилителя обеспечивается охватывающей его частотнозависимой ООС. Постоянную времени коррекции τ_1 (120 мкс) определяют номиналы элементов C11, R7, R11, постоянную времени τ_2 (3180 мкс) — номиналы элементов C11, R9. Уменьшение постоянной времени τ_1 до 70 мкс при воспроизведении магнитофильмов, записанных на ленте с рабочим слоем из двуокиси хрома, достигается включением дополнительной корректирующей цепи R19C13. Для коммутации этой цепи применен электронный ключ на транзисторе V1. В положении переключателя типа ленты S1, показанном на схеме, транзистор закрыт, сопротивление его участка эмиттер — коллектор велико, и цепь R19C13 практически отключена. При замыкании контактов переключателя делитель напряжения R13R15 подключается к источнику питания, транзистор V1 открывается и корректирующая цепь оказывается соединенной с общим проводом.

* С учетом искажений, вносимых магнитной лентой. Коэффициент гармоник усилителя воспроизведения — менее 1%.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ КАССЕТНЫЙ ПРОИГРЫВАТЕЛЬ



Дополнительная коррекция АЧХ в области высоких частот (компенсация потерь магнитной головки) осуществляется параллельным колебательным контуром, образованным обмоткой головки B1 и конденсатором C1, и последовательным колебательным контуром L1C9 в цепи ООС. Оба контура настроены на частоту 13...14 кГц. Добротность первого из них зависит от сопротивления резистора R1, второго — от сопротивления резистора R5.

Усиленный микросхемой A1 сигнал через регуляторы стереобаланса (R28) и громкости (R29) поступает на вход усилителя мощности A2. Регулирование тембра в данном случае основано на шунтировании выхода предварительного усилителя воспроизведения цепью, состоящей из конденсатора C15 и прямого сопротивления диода V3, которое зависит от напряжения положительной полярности, снимаемого с движка переменного резистора R23. По мере перемещения его вверх (по схеме) сопротивление диода V3 уменьшается, выход усилителя все в большей степени шунтируется цепью V3C15 и высокочастотные составляющие в спектре сигнала, поступающего на вход микросхемы A2, ослабляются.

Усилитель мощности описываемого устройства особенностей не имеет. Микросхемы A2, A3 включены по типовой схеме. Громкоговорители (сопротивлением 4 Ом) подключают к гнездам X1 (левый канал) и X2 (правый канал).

Для ослабления помех от системы зажигания автомобиля в цепь питания усилителя мощности включен фильтр L4C22, а в цепь питания усилителя воспроизведения — еще и фильтр L3C17. Питание на электродвигатель ЛПМ подается с выхода первого из этих фильтров (контакт 20) через резистор сопротивлением 33 Ом с рассеиваемой мощностью 1 Вт (на схеме не показан). Индикатором включения питания проигрывателя служит светодиод V5.

Конструкция и детали. Проигрыватель состоит из ЛПМ, приводимого в действие электродвигателем ДПБ-902, платы стабилизатора частоты его вращения и платы (рис. 2), на которой смонтированы детали описанного выше электрического тракта. Естественно, в качестве основы конструкции можно использовать ЛПМ и от других кассетных магнитофонов. Единственный параметр, который при этом может измениться, — это коэффициент детонации.

Плата электрического тракта проигрывателя изготовлена из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм. Она рассчитана на установку конденсаторов К50-16, К73-9, постоянных резисторов ВС-0,125 (МЛТ-0,125, МЛТ-0,25), МОН, подстроечных резисторов СП3-38. При отсутствии электролитических конденсаторов емкостью 2000 мкФ конденсаторы C20 и C22 можно составить из двух конденсаторов емкостью 1000 мкФ каждый (на этот случай в плате предусмотрены дополнительные отверстия). Для регулирования громкости применен сдвоенный переменный ре-

Рис. 1

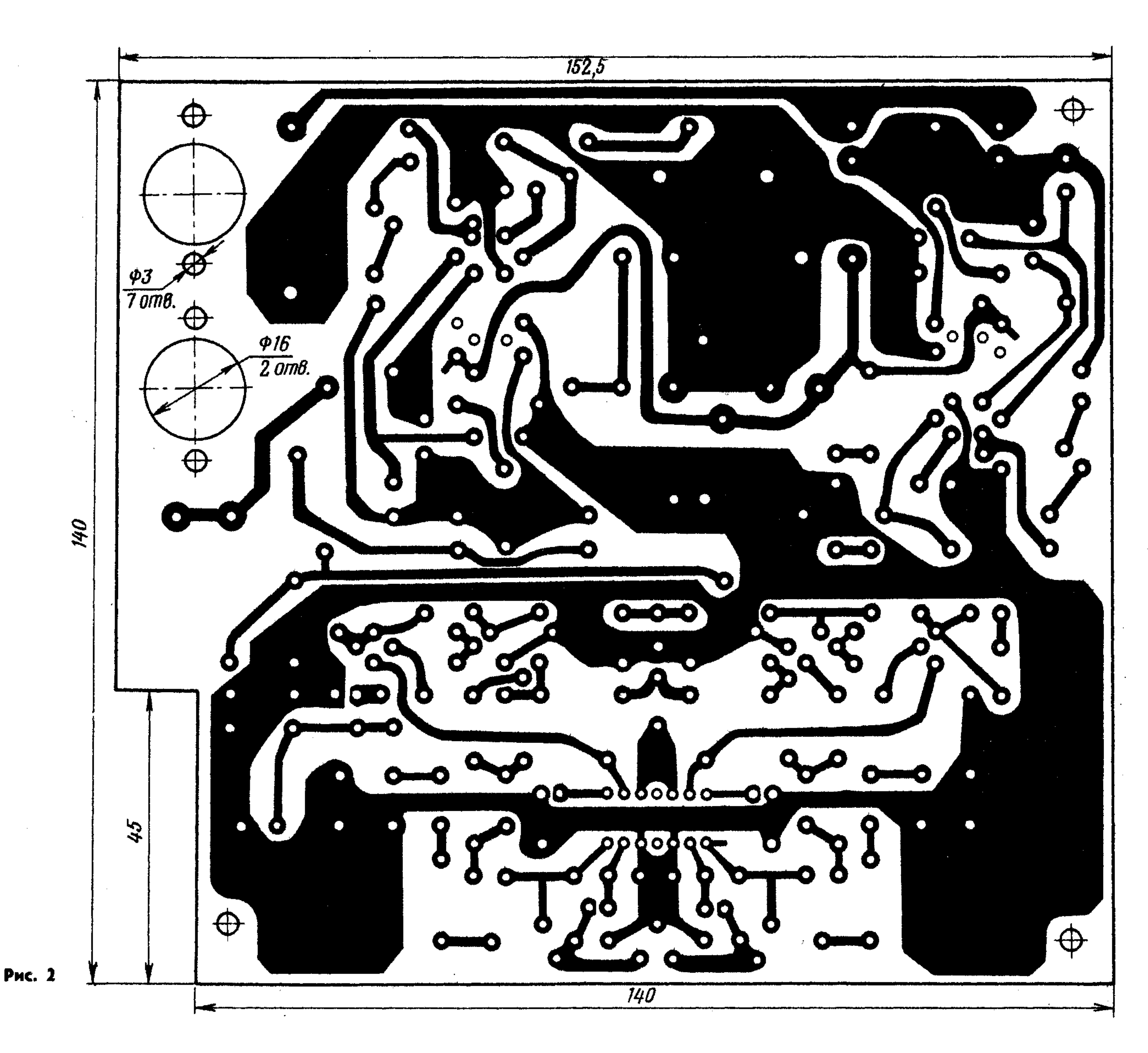


Рис. 2

зистор СП3-12г группы В, стереобаланса — такой же резистор группы А, тембра — СП3-4а. Переключатель типа ленты S1—П2К.

В проигрывателе применена универсальная магнитная головка 3Д24Н.Ю. С печатной платой она соединена двумя отрезками экранированного провода. Такой же провод использован и для соединения с платой переменных резисторов R28 и R29. Для охлаждения микросхем А2, А3 применены пластинчатые теплоотводы (по два на каждую микросхему), изготовленные в соответствии с рис. 3 из листового алюминиевого сплава АМц-П.

Катушки L1, L2 (2×360 витков каждая) намотаны проводом ПЭВТЛ-1 0,1 на двухсекционных каркасах диаметром 6 мм (ширина секций 4 мм, расстояние между ними 0,5 мм). На каркасы надеты ферритовые кольца типоразмера М600НН-8-К12×9×8. Подстроечники — М600НН-3-СС2,8×12. Индуктивность каждой из катушек — 4,2 мГ, сопротивление постоянному току — около 50 Ом. Экранов катушки L1, L2 не имеют.

Дроссель L3 (2×100 витков провода ПЭВТЛ-1 0,16) выполнен в броневом магнитопроводе Б18 из феррита М2000НМ1. Его индуктивность — примерно 70 мГ, сопротивление постоянному току — около 6 Ом. Для намотки дросселя L4 использован пластмассовый каркас диаметром 8 и длиной 45 мм. Обмотка (100 витков провода ПЭВТЛ-1 1,0) намотана в три слоя.

Налаживание устройства рекомендуется проводить в два этапа: вначале без магнитной ленты, а затем с измерительной лентой.

Подключив к выходам усилителей мощности эквиваленты нагрузки (проволочные резисторы сопротивлением 4 Ом и с рассеиваемой мощностью 5... 10 Вт), устанавливают регулятор громкости в положение максимального усиления, регулятор тембра — в положение, соответствующее минимальному ослаблению высших частот, регулятор стереобаланса — в среднее, а движки подстроечных резисторов R7, R8 — в крайнее правое (по схеме) положение. После этого соединяют друг с другом контакты 1,3 печатной платы и подают на входы усилителя воспроизведения переменное напряжение 0,1 мВ частотой 400 Гц. Измерив напряжения на экви-

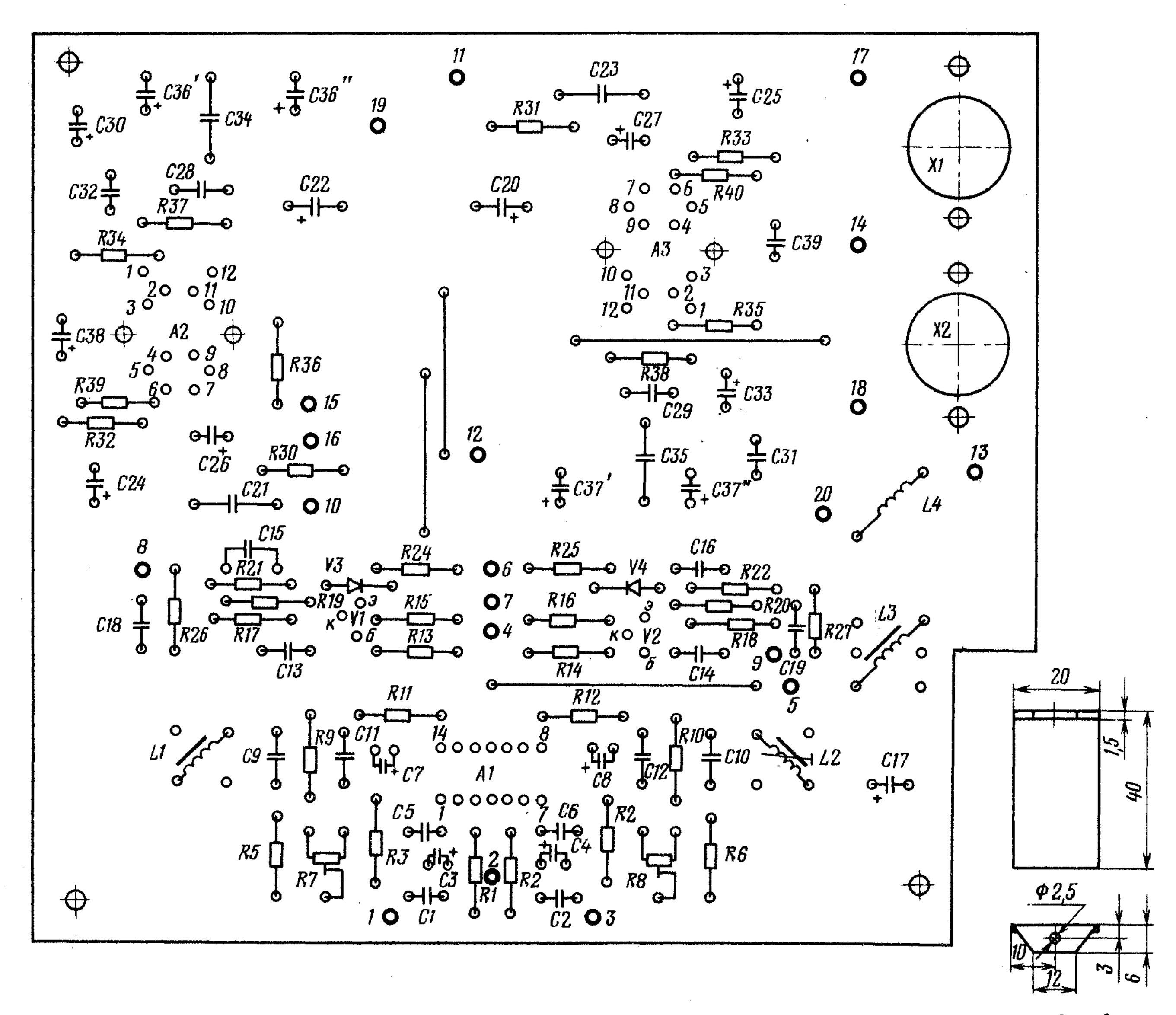


Рис. 3

валентах нагрузки (они должны быть не менее 1 В), подбором резисторов R32 и R33 добиваются того, чтобы выходные напряжения каналов отличались не более чем на 2 дБ (примерно 25%).

Добившись этого, частоту испытательного сигнала увеличивают до 14 кГц и, изменяя индуктивность катушек L1, L2, настраивают контуры L1C9, L2C10 на эту частоту (по максимуму выходных напряжений каналов).

Далее регулятор громкости переводят в среднее положение, напряжение сигнала увеличивают до 0,3 мВ и, перестроив генератор на частоту 1 кГц, проверяют работу регулятора стереобаланса. Критерий его нормальной работы — отличие сигналов каналов не менее чем на 6 дБ (в 2 раза) при установке движка переменного резистора R28 в крайние положения. Затем, не изменяя напряжения испытательного сигнала, перестраивают генератор на частоту 10 кГц и проверяют работу регулятора тембра: при переводе движка переменного резистора R23 из нижнего (по схеме) положения в верхнее, напряжение на эквиваленте нагрузки должно уменьшаться не менее чем на 6...10 дБ.

Окончательно устройство налаживают при воспроизведении измерительной ленты. Если же такой ленты нет, для налаживания можно использовать монофоническую музыкальную фонограмму, записанную на заведомо хорошо отрегулированном (образцовом) магнитофоне. Сначала регулируют положение магнитной головки, стремясь к тому, чтобы уровни высокочастотных сигналов на выходе проигрывателя стали одинаковыми, затем подстроечными резисторами R7, R8 добиваются такого же тембра звучания, что и при воспроизведении фонограммы на образцовом магнитофоне (регулятор тембра при этом должен находиться в положении минимального ослабления высших частот). Чтобы исключить ошибку, качество звучания аппаратов следует оценивать при работе на один и тот же комплект громкоговорителей.

Ю. БРОДСКИЙ,
А. ГРИШАНС, Г. ГРИНМАН

г. Рига



АВТОПОИСК В МАГНИТОФОНЕ

Одним из эксплуатационных удобств, реализация которых стала возможной с внедрением в бытовые магнитофоны цифровой техники, является автоматизация поиска нужного места фонограммы. Принцип действия поисковых устройств может быть основан на подсчете либо числа специальных импульсов, записанных между фрагментами фонограммы, либо разделяющих их пауз. Очевидно, что поиск фрагментов по паузам более предпочтителен, так как применим к любым фонограммам, паузы между отдельными произведениями которых длятся не менее 4 с (таковы, например, паузы между записями на грампластинках).

Предлагаемое вниманию читателей устройство предназначено для применения в магнитофоне с трехдвигательным лентопротяжным механизмом и электронным управлением. Оно позволяет автоматически отыскать выбранное музыкальное произведение по его порядковому номеру как от начала фонограммы, так и от любого другого произведения с известным номером. Его, кроме того, можно использовать в качестве счетчика прослушанных фрагментов, предусмотрена возможность остановки лентопротяжного механизма после воспроизведения заданного числа музыкальных произведений. При использовании в качестве счетчика устройство необходимо дополнить еще одной декадой (десятков).

Принципиальная схема устройства автоматического поиска фонограмм показана на рисунке. Оно состоит из датчика — воспроизводящей магнитной головки (на схеме не показана), контактирующей с магнитной лентой во всех режимах работы магнитофона, каскада (A1), усиливающего воспроизведенный ею сигнал, «детектора» пауз между фрагментами фонограммы (V1—V4), формирователя импульса паузы (D1), счетчика пауз (D6) с дешифратором (D7, V10—V23) и семисегментным индикатором (H1), RS-триггеров, формирующих импульс установки счетчика в заданное состояние (D5.1, D5.2) и импульс автопоиска (D5.3, D5.4); устройства реверсирования счетчика при переходе на перемотку назад (D4), формирователя импульса команды «малая скорость» (D8), устройства, вырабатывающего сигнал на остановку лентопротяжного механизма (D9) и электронного ключа (V25) команды «Стоп».

Сигнал фонограммы, воспроизведенный магнитной головкой-датчиком, усиливается ОУ A1 и поступает на вход выпрямителя, выполненного по схеме удвоения напряжения на диодах V1, V2. Постоянная составляющая выпрямленного напряжения, ограниченная стабилитроном V3, подается на базу транзистора V4. В результате он открывается, конденсатор C15 быстро разряжается через малое сопротивление его участка эмиттер — коллектор и резистор R11 и на входе одновибратора D1 (вывод 5) устанавливается низкий логический уровень. Это предотвращает ложное срабатывание одновибратора во время набора скорости магнитной лентой в режиме перемотки.

С наступлением паузы в фонограмме конденсатор выпрямителя C10 разряжается через резистор R7 и транзистор V4 закрывается. Благодаря этому конденсатор C15 вновь заряжается от источника питания (через резисторы R10, R11) и в момент, когда напряжение на нем достигает уровня логической 1, одновибратор D1 вырабатывает импульс, длительность которого (около 3 с) определяется номиналами элементов R12, C16. Это делает устройство нечувствительным к ложным паузам, имеющимся в начале некоторых музыкальных произведений.

При появлении импульса на выходе одновибратора D1 загорается светодиод V5, сигнализируя о наличии паузы, а RS-триггер на элементах D2.1, D2.2 переходит в состояние, в котором на выходе первого из этих элементов (вывод 3) устанавливается напряжение, соответствующее логической 1. Благодаря этому одновибратор D3 вырабатывает короткий импульс (его длительность зависит от номиналов резистора R17 и конденсатора C17), который через элемент совпадения D4.1 поступает на вход счетчика D6 и переводит его в следующее состояние.

На логических элементах микросхемы D4 собрано устройство, реверсирующее направление счета счетчика D6 при перемотке влево (этот режим включается при замыкании контактов выключателя S3), а также при автопоиске, когда на нижний (по схеме) вход элемента D4.4 (вывод 10) подается напряжение логического 0 с выхода RS-триггера автопоиска (D5.3, D5.4).

Перед включением магнитофона в режим автопоиска счетчик устанавливают в состояние, соответствующее номеру выбранного фрагмента. Делают это, нажимая соответствующее число раз кнопку S4 (до тех пор, пока индикатор H1 не покажет нужную цифру). Затем кнопкой S5 переводят RS-триггер на элементах D5.3, D5.4 в состояние, в котором напряжение на выходе первого из этих элементов (вывод 11) соответствует логическому 0 (горит светодиод V9), а на выходе второго (вывод 8) — логической 1. Сигнал логической 1 подготавливает к работе элементы совпадения D8.3, D8.4, а логического 0 (через устройство на элементах микросхемы D4) переводит счетчик D6 в режим обратного счета. После нажатия клавиши «Перемотка» и замыкания контактов механически связанного с ней выключателя S3 лента приходит в движение, и каждый импульс паузы вычитает из заданного числа (номера фрагмента) единицу. При переходе счетчика в состояние, соответствующее числу 2 (эту цифру показывает индикатор H1) на выходе элемента D8.4 появляется сигнал логического 0 (команда «малая скорость»), который включает предварительное торможение лентопротяжного механизма, а при установке в состояние, соответствующее числу 1, такой же сигнал возникает на выходе элемента D8.3. В момент появления этого сигнала срабатывает одновибратор D9, и на его прямом выходе (вывод 6) возникает импульс напряжения, длительность которого задана параметрами элементов R30, C22. В результате открывается транзистор V25 и реле K1 замыкает цепь питания электромагнита, переводящего лентопротяжный механизм в положение «Стоп».

Одновременно импульс напряжения (с уровнем логического 0) с инверсного выхода одновибратора поступает на вход RS-триггера автопоиска (D5.3, D5.4) и возвращает его в исходное состояние. Возникшее при этом на выходе элемента D5.3 напряжение логической 1 переводит (через устройство на элементах микросхемы D4) счетчик в режим прямого счета, а напряжение логического 0 с выхода элемента D5.4 поступает на входы элементов D8.3, D8.4 и блокирует их, исключая возможность срабатывания одновибратора D9 при установке счетчика D6 в состояния, соответствующие числам 1 и 2.

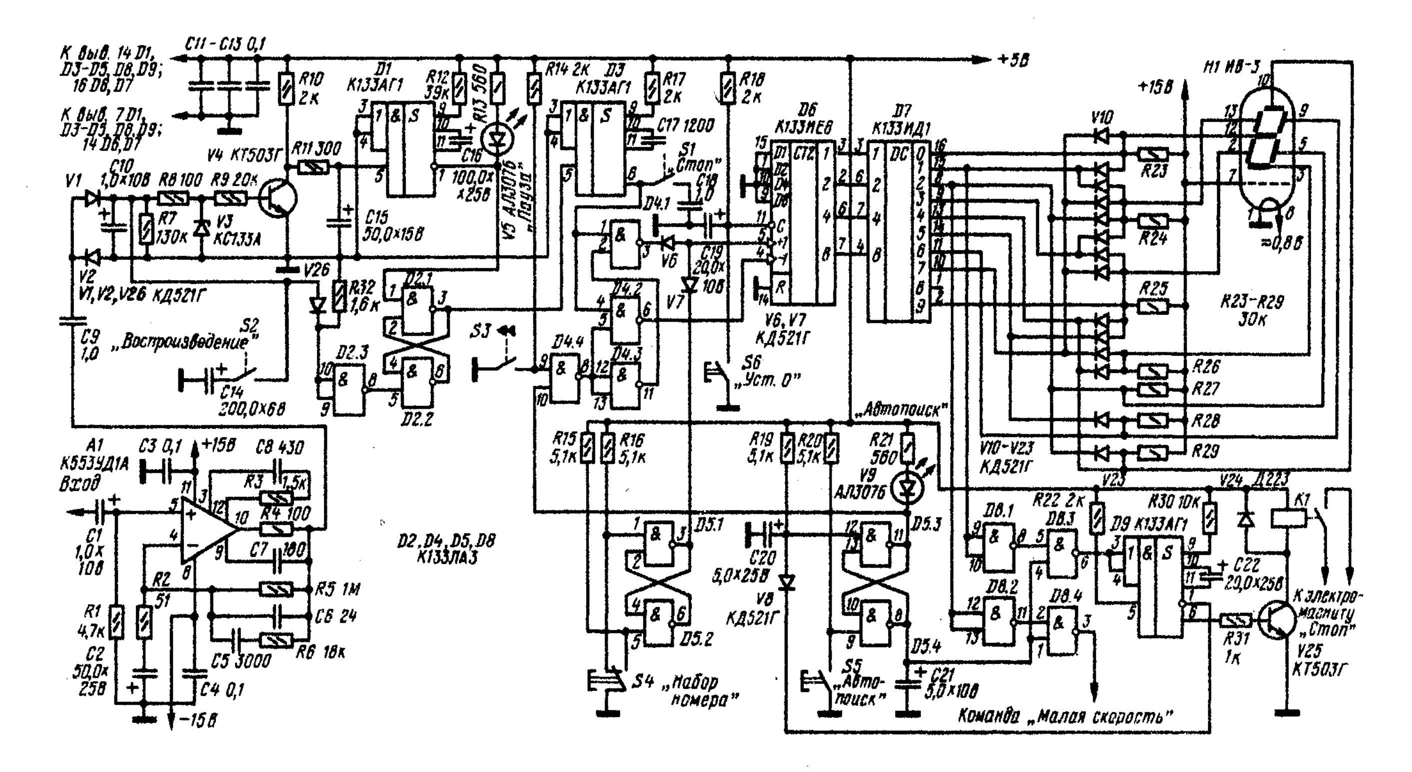
Для установки счетчика D6 в состояние 0 служит кнопка S6. При включении питания ее функции выполняет конденсатор C19. Установка в нужное состояние триггера автопоиска (D5.3, D5.4) происходит благодаря конденсатору C20.

В режиме воспроизведения (замкнуты контакты выключателя S2) параллельно конденсатору C10 подключается конденсатор во много раз большей емкости C14, и устройство становится чувствительным лишь к паузам длительностью больше 4 с. Выключатель S1

(«Стоп») подключает к элементам D4.1, D4.2 конденсатор C18, предотвращающий поступление на вход счетчика коротких импульсов одновибратора D3 при паузах, связанных с остановкой движения ленты.

Кроме указанных на схеме, в устройстве можно использовать микросхемы серии К155, другие транзисторы серии КТ503 (важно лишь, чтобы их статический коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ был не менее 80), любые маломощные кремниевые диоды. Реле К1 — РЭС-44 (паспорт РС4.569.251) или любое другое с напряжением и током ремещение магнитной ленты в вертикальной плоскости, ее устанавливают справа от ведущего вала. Положение стоек и головки на шасси лентопротяжного механизма должно быть таким, чтобы при любом диаметре рулона на приемной катушке лента надежно касалась рабочей поверхности головки.

Налаживание устройства сводится к подбору конденсаторов C10 и C14. Емкость первого из них зависит от скорости движения ленты при перемотке (на схеме она указана для скорости 6 м/с). Конденсатор C14 подбирают так, чтобы мого фрагмента, при поиске от какого-либо другого фрагмента — номер искомого фрагмента, считая от исходного (№ 1). Например, если в данный момент воспроизводится фрагмент № 5, а нужно послушать фрагмент № 8, то на индикаторе устанавливают число 4. Затем нажимают кнопку «Автопоиск» и включают перемотку вперед. После первой паузы на индикаторе появится цифра 3, после второй — цифра 2 и будет подана команда на предварительное торможение, после третьей (перед началом искомого фрагмента № 8) — цифра 1 и движение ленты прекратится.



срабатывания соответственно не более 4 В и 35 мА и допускаемым током через контакты не менее пускового тока электромагнита команды «Стоп». При отсутствии такого реле можно использовать и другое, с бо́льшими напряжением и током срабатывания, но в этом случае для питания электронного ключа (V25) необходимо использовать более высоковольтный источник.

При встраивании описанного устройства в магнитофон выключатели S1, S2 и S3 размещают соответственно под клавишами «Стоп», «Воспроизведение» и «Перемотка влево».

В качестве датчика сигнала фонограммы можно использовать любую универсальную магнитную головку, в том числе и от кассетного магнитофона. Вместе с дополнительными направляющими стойками, ограничивающими пена паузы короче 4 с счетчик в режиме воспроизведения не реагировал.

Следует отметить, что для надежной работы устройства поиска скорость ленты при перемотке не должна изменяться в широких пределах, поэтому в магнитофоне необходимо принять меры по уменьшению ее неравномерности. Авторы статьи использовали устройство в трехдвигательном ЛПМ с системой стабилизации натяжения ленты в виде поворотных рычагов, механически связанных с ленточными тормозами приемного и подающего узлов.

В заключение несколько слов о работе с поисковым устройством. Во всех случаях исходному фрагменту фонограммы присваивают № 1. Так, при автопоиске в прямом направлении от начала фонограммы на индикаторе устанавливают порядковый номер искомого фрагмента, при поиске от какого-либо другого фрагмента — номер искомого фрагмента, считая от исходного (№ 1).

При автопоиске в обратном направлении на индикаторе устанавливают число, на 1 большее номера искомого фрагмента (по отношению к исходному). Это необходимо для того, чтобы ЛПМ становился перед началом искомого фрагмента, а не предшествующего ему. Например, если во время воспроизведения фрагмента № 7 возникло желание послушать фрагмент № 3, то на индикаторе необходимо установить число 6.

При воспроизведении фонограммы до заданного места на индикаторе устанавливают число, соответствующее номеру фрагмента, перед началом которого прослушивание необходимо прекратить.

В. ДУНАЕВ, В. ПАВЛОВ

г. Ставрополь



ИНДИКАТОР ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ

В индикаторах выходной мощности усилителей звуковой частоты радиолюбители обычно используют стрелочные приборы и светодиоды. Однако с неменьшим успехом в подобных устройствах можно применять многоразрядные вакуумные люминесцентные индикаторы ИВ-18, ИВ-21, ИВ-27, ИВ-28 и т. п., причем одного такого прибора достаточно для индикации выходной мощности обоих каналов стереофонического усилителя. Это оказывается возможным, если для индикации мощности одного из каналов использовать верхние сегменты знаков, а другого — нижние.

В предлагаемом вниманию читателей устройстве можно использовать любой из указанных выше люминесцентных индикаторов. Минимальная регистрируемая им мощность равна 1 Вт, динамический диапазон — около 17 дБ. Число регистрируемых уровней мощности зависит от типа индикатора: при использовании индикаторов ИВ-18, ИВ-21 оно равно 8, а индикаторов ИВ-28А и ИВ-27 — соответственно 9 и 14.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Оно состоит из входных делителей напряжения сигналов левого (R1) и правого (R2) каналов, двух выпрямителей (V1, V3 и V2, V4), коммутатора (V5, V6), генератора тактовых импульсов (D1, D2, V9, V10), набора (по числу регистрируемых значений мощности) электронных ключей S1—SN и индикатора H1. Контролируемые сигналы с выходов выпрямителей поступают на коммутатор, который поочередно, с частотой около 40 Гц (чтобы не было заметно мерцание сегментов индикатора), подает их на входы электронных ключей S1—SN. Частоту коммутации задает генератор тактовых импульсов, состоящий из собственно генератора на инверторах микросхемы D1, триггера D2, работающего в режиме деления частоты на 2, и ключей на транзисторах V9, V10. Введение триггера D2 обусловлено необходимостью получения противофазных импульсов со скважностью, равной 2 (в противном случае яркость свечения сегментов в каналах была бы неодинаковой). Импульсы с выхода триггера поочередно открывают транзисторы V9, V10, и сегменты индикатора, подключенные к коллектору открытого в данный момент транзистора, оказываются соединенными с общим проводом. Одновременно на сегменты, соединенные с коллектором закрытого транзистора, подается напряжение питания, и те из них, которые расположены под сетками, соединенными с открытыми транзисторами ключей S1—SN, начинают светиться.

Каждый из ключей (на рисунке изображена схема первого из этих устройств — S1) срабатывает при определенном напряжении сигнала на базе его транзистора. Порог срабатывания зависит от напряжения на эмиттере, которое задано делителем напряжения, состоящим в первом ключе из резисторов 1R3, 1R4, во втором — из резисторов 2R3, 2R4 и т. д. При напряжении сигнала на выходе коммутатора, превышающем потенциал эмиттера примерно на 0,6 В, транзистор 1V1 открывается и напряжение с делителя 1R3 R4 через его участок эмиттер — коллектор и резистор 1R2 подается на первую сетку индикатора H1. В результате расположенный под ней сегмент из ряда, на который подано напряжение питания, начинает светиться. В следующий момент напряжение питания поступает на сегменты другого ряда и если сигнал в другом канале усилителя имеет такой же или больший уровень, то начинает светиться и первый сегмент этого ряда. По мере увеличения уровней сигналов в каналах срабатывают ключи S2, S3 и т. д. и на индикаторе наблюдаются две линейки светящихся сегментов.

При заданном напряжении питания $U_{пит}$ и сопротивлении резисторов 1R3 — NR3, равном 1 кОм, сопротивления резисторов 1R4—NR4 (в килоомах) рассчитывают по формуле

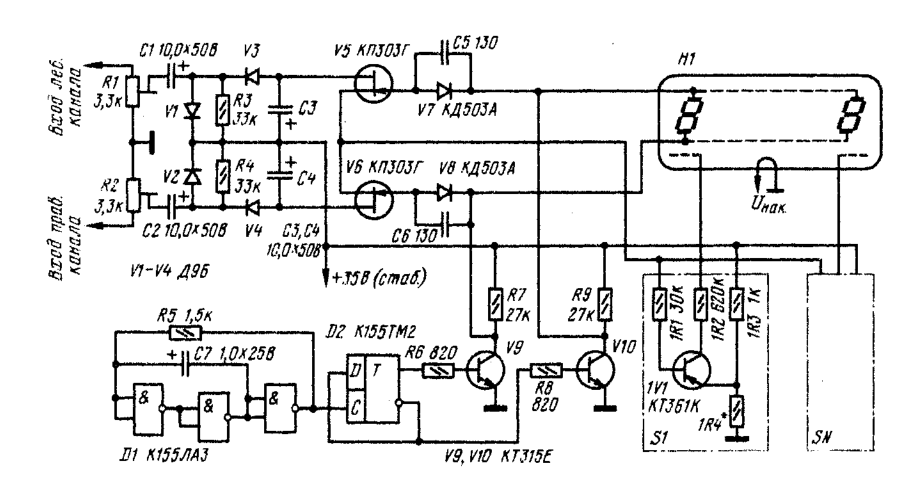
$$R4 = \frac{U_{пит}}{U_{ср} - 0{,}6} - 1,$$

где напряжение срабатывания $U_{ср} = \sqrt{P}$ (P — выходная мощность в ваттах). Выбирать напряжение $U_{ср}$ больше 8 В (для ключа SN) не рекомендуется, так как иначе яркость свечения первого и последнего сегментов в линейках будет заметно разной. На практике значения напряжений $U_{ср}$ целесообразно ограничить пределами 1 и 7,1 В, что соответствует регистрируемой мощности от 1 до 50 Вт.

Детали. В индикаторе можно использовать практически любые малогабаритные резисторы и конденсаторы. Диоды Д9Б можно заменить любыми другими из серий Д2 и Д9, транзисторы КП303Г — другими из этой серии. Допустима замена транзисторов КТ315Е и КТ361К на любые маломощные кремниевые транзисторы соответствующей структуры с допустимым напряжением между эмиттером и коллектором не менее 35 В и статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ не менее 100.

Налаживание устройства начинают с подбора резисторов 1R4—NR4, добиваясь того, чтобы напряжения на эмиттерах транзисторов 1V1—NV1 (относительно плюсового вывода источника питания) стали равны расчетным значениям $U_{ср}$—0,6. Затем на вход левого канала индикатора подают сигнал частотой 1000 Гц и напряжением, соответствующим максимальной регистрируемой мощности (для выходной мощности 50 Вт на нагрузке сопротивлением 4 Ом — примерно 14,7 В) и подстроечным резистором R1 добиваются свечения всех сегментов соответствующего ряда на индикаторе H1. Аналогично калибруют и правый канал.

Для повышения контрастности изображения светящихся линеек перед индикатором необходимо установить зеленый светофильтр.



С. ФЕДОРОВ

г. Малая Вишера Новгородской обл.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭМС

В настоящее время энтузиастов электронной музыки все чаще рассматривают как определенную категорию так называемых инженерных музыкантов. Это не обязательно только музыканты, хорошо знающие радиоэлектронику, или инженеры, играющие на самостоятельно разработанных инструментах, но, несомненно, предполагается творческий союз этих профессий. Подобный подход определяет и необходимую область знаний радиолюбителя-конструктора электронных музыкальных синтезаторов (ЭМС).

Употребление двух аббревиатур — ЭМИ и ЭМС — может создать впечатление о некотором смысловом противопоставлении двух групп устройств. Однако это не так. Все, что создано в сфере электронной аппаратуры для использования в музыкальной практике,— это ЭМИ. Под ЭМС подразумевались наиболее сложные системы, использующие последние достижения в разработке электромузыкальных устройств, имеющие развитое и гибкое управление, реализующие те или иные конкретные методы синтеза звука. Сейчас все эти достижения все шире применяют в массовых концертных электронных музыкальных аппаратах, поэтому смысловая граница между понятиями ЭМС и ЭМИ, и прежде весьма условная, еще более стирается.

Все аппараты, так или иначе подпадающие под определение «синтезатор», в том числе устройства, являющиеся составными частями синтезаторов и рассчитанные на совместную работу с ними, можно классифицировать по следующим семи признакам:

1. **По области применения.** К студийным относят большие сложные синтезаторы, из-за трудности управления не пригодные для использования в концертной практике. Такие синтезаторы работают совместно с многоканальным магнитофоном и выдают конечный «продукт» в виде фонограммы.

Концертные синтезаторы не используют в студиях, по причине недостаточно высоких стабильности и точности строя, относительно малого динамического диапазона и т. п. Существуют также синтезаторы, с успехом используемые и в студии и в оркестре.

2. **По назначению.** Универсальные синтезаторы способны синтезировать звучания очень широкого круга инструментов и большое число других самых различных звуков, специализированные — имеют функции, ограниченные рамками отдельной инструментальной группы.

3. **По числу голосов.** Если при воздействии на устройство управления высотой тона может быть реализовано не более одной позиции (например, клавиша на клавиатуре устройства), то независимо от числа тональных генераторов синтезатор считают одноголосным. Если возможно реализовать несколько позиций, то такой синтезатор — многоголосный. Если же абсолютно все позиции одновременно значимы, синтезатор полифонический.

4. **По способу управления высотой тона.** Наиболее распространенный способ — клавиатура (клавишная, кнопочная); кроме того, широко используют гриф (в гитарных синтезаторах). Самый старый и одновременно новый способ управления — бесконтактный (в терменвоксе, в вокодерных системах).

5. **По компонентной базе.** Если синтезатор выполнен целиком из функциональных узлов вычислительных и логических устройств (кроме выходного цифро-аналогового преобразователя), то его считают цифровым. В этом случае все операции по синтезу звука производятся в цифровой форме. Если операции над сигналом производятся в аналоговой форме, то синтезатор аналоговый. Существуют также смешанные варианты.

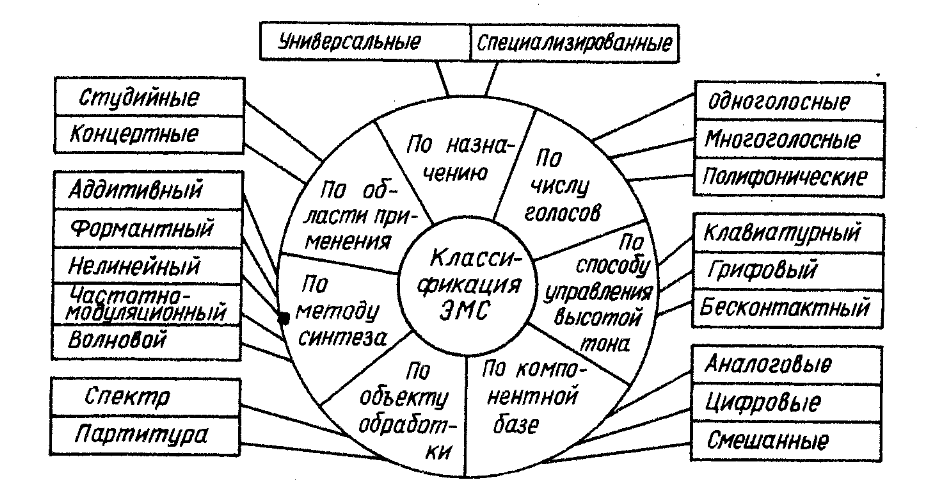
6. **По объекту обработки.** Объектом обработки может быть как спектр (тембр, звучание) инструмента, так и партитура (собственно мелодия), что имеет место в так называемых «секвенсерах» и ритмических синтезаторах.



7. **По методу синтеза.** Аддитивный синтез представляет собой суммирование элементарных (парциальных) сигналов со своей амплитудой, частотой и фазой, т. е. звучание формируют из отдельных синусоидальных сигналов. Формантный синтез — это операция вырезания из первоначального высокоэнергетичного спектра определенных областей — формант, имитирующая характеристики акустических резонаторов. Нелинейный синтез реализуют с помощью нелинейных устройств — умножителей, пороговых элементов и др.; в результате нелинейных операций происходит преобразование спектра. Синтез методом частотной модуляции подразумевает преобразование (уширение) спектра при изменении частоты сигнала. Волновой метод синтеза заключается в использовании функциональных генераторов и преобразователей, воспроизводящих сигналы с различными волновыми формами и соответствующими им спектральными характеристиками. Следует отметить, что перечисленные методы, как правило, используют совместно, в различных сочетаниях.

Рассмотрим несколько примеров структуры синтезаторов. Поскольку эти инструменты давно и очень активно используют в музыкальной практике, сформированы определенные традиции их конструирования и определены нормативные комплексы параметров действующих образцов. Придерживаться этих параметров (хотя бы в основном) совершенно необходимо, как необходимо придерживаться общих норм при изготовлении акустических музыкальных инструментов.

Аналоговые студийные синтезаторы, как правило, имеют 8—16 генераторов, управляемых напряжением (ГУН) с са-



мыми различными волновыми формами, столько же управляемых фильтров (УФ) и столько же, если не более, управляемых генераторов огибающей (УГО), а также набор других узлов. Все узлы системы — управляемые напряжением. Соединение узлов и нормирование функций реализуют посредством коммутационного поля. В более совершенных аналоговых студийных ЭМС предусмотрены интерфейсные устройства для подключения процессора ЭВМ, берущего на себя функции управления.

В цифровых студийных ЭМС, в отличие от аналоговых, используют в основном аддитивный метод синтеза. Такие синтезаторы фактически представляют собой ЭВМ, одними из периферийных устройств которых являются клавиатура и пульт управления. Высокое быстродействие ЭВМ позволяет использовать такие синтезаторы в реальном масштабе времени (в концертной практике).

Одноголосный концертный синтезатор (именно об этих инструментах уже много говорилось на страницах журнала) в общем случае состоит из клавиатуры на 32 или 36 клавиш, клавиатурного контроллера КК с аналоговой памятью и устройством портаменто, экспоненциального преобразователя (если контроллер формирует линейный ряд значений напряжения), ГУНа, субгенератора (делителя частоты) СГ, управляемых напряжением фильтра УФ и усилителя УНУ, нескольких УГО и низкочастотных генераторов НЧГ. Так как подобный синтезатор представляет наибольший интерес для читателей, приведем краткие обобщенные характеристики комплектующих узлов (заметим, что некоторые параметры, имеющие музыкальное значение, справедливы для всех ЭМС):

— КК — портаменто 0...5 с; команды «строб» и «старт» — в логических уровнях;

— НЧГ — частота 0,2...25 Гц; максимальная глубина синусоидальной модуляции частоты ГУН — ±1 тон, УФ — 16 Гц...16 кГц; максимальная глубина модуляции частоты ГУН прямоугольными импульсами — ±2,5 октавы, УФ — 16 Гц...16 кГц; максимальная глубина модуляции частоты ГУН от устройства выборки — хранения (УВХ) — ±1 октава, УФ — 16 Гц...16 кГц;

— ГУН — поддиапазоны 700...4186 Гц, 350...2093 Гц, 160...1046 Гц, 80...523 Гц, 40...261 Гц; подстройка под другие инструменты ±0,5 тона; волновые формы — пилообразная, меандр, прямоугольная с широтной модуляцией (ШМ);

— ШМ — от НЧГ с треугольной волновой формой, от ручного регулятора, от УГО в пределах 10...50%;

— СГ — деление на октаву ниже (меандр), на две октавы ниже (меандр и импульсы со скважностью 4);

— УФ — частота среза ФНЧ — 16 Гц...16 кГц, резонанс регулируется от минимума до возбуждения, модуляция от УГО (прямая и инверсная) — 16 Гц...16 кГц;

— УНУ — режимы: от команды «строб», от УГО, режим постоянного пропускания;

— УГО — управление от команд «строб» и «старт», от «строба» и НЧГ; атака — 1...2500 мс, затухание — 2...10 000 мс, концевое затухание — 2...10 000 мс, уровень поддержки — 0...100%.

Необходимо отметить, что управление ГУН, УФ, УНУ обязательно должно быть экспоненциальным. Точность установки строя (и его температурная погрешность) — не хуже 0,3%, частоты среза УФ — не хуже 1%, динамический диапазон УНУ — не менее 60 дБ.

Двух-и трехгенераторные одноголосные концертные ЭМС отличаются от одногенераторных только числом ГУН и независимостью их расстройки. Иногда удваивают и число НЧГ и УГО. Четырехголосные ЭМС обеспечивают возможность игры одновременно четырьмя пальцами. Клавиатурный блок, как правило, цифровой, с микропроцессором и мультиплексированием состояния клавиш. Памятью состояния служат регистры. Содержащийся в регистрах код преобразуется в напряжение цифро-аналоговыми преобразователями, затем через экспоненциальные преобразователи сигналы поступают в тракты ГУН—УФ—УНУ. Число трактов соответствует числу голосов. Управляют синтезатором с двух панелей — общего управления, нормирующей все функциональные воздействия трактов одновременно, и индивидуального управления, которая определяет тот или иной алгоритм многоголосия, например, временной или мажоритарный. Характеристики трактов соответствуют в основном указанным выше.

Восьмиголосные ЭМС предоставляют исполнителю возможность игры двумя руками. Они отличаются от четырехголосных вдвое большим числом трактов. Оба типа могут иметь оперативную память состояния панели общего управления. Иногда работой трактов управляют раздельно, т. е. каждый голос приобретает звучание отдельного инструмента.

Полифонические ЭМС по структуре резко отличаются от других. Число трактов равно в этом случае числу клавиш. Каждый из трактов может быть даже многогенераторным. Часто вводят устройство, реализующее зависимость громкости звука от силы удара по клавише. Весьма сложная структура таких аппаратов и их высокая стоимость ограничивают их выпуск.

В синтезаторах струнной группы, или, как их еще называют, стринг-синтезаторах, как правило, с помощью стандартного генераторно-делительного блока формируются сигналы со скважностью 4 для аппроксимации скрипичных и 8 — для виолончельных спектров. Эти сигналы поступают на блок манипуляторов, число которых соответствует числу клавиш, умноженному на число исходных форм сигналов. Этот блок обрабатывает сигналы по амплитуде в соответствии с нормами на огибающие спектра звучания групп скрипок и виолончелей, причем длительность концевого затухания одновременно у всех манипуляторов регулируют в пределах от 50 мс до 5 с. Динамический диапазон манипуляторов — не менее 80 дБ.

Далее сигналы суммируются в нескольких смесителях (по числу имитируемых видов инструментов) и поступают через формантные фильтры на блок хоруса. Блок хоруса — это 2—3 линии задержки на основе ПЗС, включенные параллельно и управляемые в противофазе. Максимальный диапазон изменения времени задержки 0,5...30 мс, частота изменения 0,1...10 Гц. В некоторых моделях для получения хорус-эффекта удваивают и утраивают число генераторно-делительных блоков вместо использования ПЗС.

Электропиано — это отнюдь не средство имитации звучания фортепьяно. Сейчас под этим словом понимают музыкальный инструмент, относящийся скорее к ЭМИ, чем к ЭМС. Электропиано отличается от стринг-синтезатора отсутствием блока хоруса и другой формой огибающей манипуляторов. В большинстве случаев аппаратура электропиано совмещается с аппаратурой стринг-синтезатора, что экономически оправдано (общий генераторно-делительный блок). По этой причине электропиано и рассматривается в этой статье.

Среди специализированных синтезаторов необходимо выделить в отдельную группу флэнжеры, шифтеры (сдвигатели) и гармонизаторы. Необычайность эффектов этих приборов и применение их как совместно с синтезаторами, так и в качестве их составных частей, не позволяет причислить их к приставкам или узлам. Эти устройства способны на вполне «синтезаторную» обработку сигнала — управление напряжением, перемножение и т. п. Функции шифтеров и гармонизаторов заключаются в произвольном сдвиге спектра сигнала, операциях над гармониками и т. д.

Секвенсеры появились относительно недавно в связи с захлестнувшей музыкальный мир волной музыки стиля «диско». Название секвенсер происходит от математического понятия «секвенция», т. е. последовательность, ряд. Функции секвенсера заключаются в периодическом воспроизведении произвольной музыкальной фразы. Секвенсеры используют совместно с концерт-

ными и студийными ЭМС и часто входят в их состав.

Секвенсерные блоки бывают аналоговые и цифровые. Секвенции аналоговых блоков набирают органами коммутации, расположенными на передней панели. Длина секвенции обычно не превышает 32 разрядов. Цифровые блоки подключают к ЭМС и записывают в их внутреннюю оперативную память информацию, которую выдает клавиатурный контроллер ЭМС. Затем информация (секвенция) воспроизводится в той ступени, которая взята на клавиатуре. Объем памяти, как правило, позволяет хранить секвенцию длиной 500...1000 разрядов. Иногда секвенсеры снабжают собственной клавиатурой.

Компьютер-секвенсеры — аппараты высокого уровня схемотехники. Функции управления в них выполняет один центральный микропроцессор. Они позволяют записывать секвенцию, корректировать ее, воспроизводить в любых ступенях и ладах, синтезировать арпеджио в произвольных ладах, в многообразном и эффективном виде реагировать на взятые аккорды. Иногда на компьютер-секвесеры возлагают управление несколькими другими инструментами, используют как многоканальные магнитофоны.

Рассмотрим один из вариантов гитарного синтезатора. Он функционально разделен на несколько секций. Первая секция содержит параметрический эквалайзер и позволяет получить высокоестественное характерное звучание электрогитары. Под каждой струной предусмотрены независимые звукосниматели. Полифоническая секция дает возможность играть с органным и другими эффектами. Басовая секция выделяет свою приоритетную струну и обеспечивает соответствующую спектральную и временную обработку. Сольная секция также выделяет свою приоритетную струну и обрабатывает сигнал с помощью широтного модулятора ШМ, УФ, УНУ, НЧГ, УГО, как в концертном ЭМС. Синтезаторная секция содержит преобразователь частота—напряжение и может стыковаться с другими ЭМС. Параметры типичных синтезаторных узлов мало отличаются от указанных выше.

Вокодеры оказали и оказывают огромное влияние на эволюцию ЭМС, они предоставили новую возможность управления динамикой звука. Термин «вокодер» означает сочетание голосового шифратора с дешифратором. Спектрально-временные характеристики голоса человека вокодер переносит на реальный сигнал какого-либо инструмента, иными словами, голос человека управляет синтезом.

Вокодер должен содержать не менее 10 каналов анализа-синтеза. Крутизна характеристики фильтров должна быть не менее 24 дБ на октаву. УНУ должен быть весьма линейным, с динамическим диапазоном не уже 60...70 дБ. Вокодеры высокого качества снабжают детектором глухих-звонких звуков речи, набором генераторов носителя спектрально-временной информации, устройством запоминания текущего спектра и системой автоподстройки частоты для использования голоса в качестве носителя. Необходимо предусмотреть возможность коммутации каналов анализа-синтеза для получения различных специфических комбинаций звучания (формантная инверсия и т. д.). Концертные вокодеры снабжены клавиатурой и набором узлов для синтеза сигналов носителя. Такие инструменты включают в себя также устройства, реализующие многоголосие в разных регистрах для имитации большого хора.

Синтезаторы ударной группы — драм-синтезаторы — получили заметное развитие благодаря упоминавшейся выше волне музыки «диско». Среди них различают синтезаторы ударных инструментов и ритмические синтезаторы. В синтезаторах ударных инструментов использован тот же принцип управления напряжением. Специальные звукосниматели укрепляют на элементах классической ударной установки. Сигналы со звукоснимателей запускают генераторы огибающей, которые в свою очередь управляют узлами ГУН, УФ, УНУ. Число каналов в таких синтезаторах должно быть не менее четырех.

В настоящее время продолжается спад интереса к ритмическим синтезаторам, так как эти автоматы вызывают протест у профессиональных музыкантов. Ситуация может измениться, если значительно усложнить партитуру, применяя микропроцессорные системы.

В заключение обзора необходимо отметить, что вопросы собственно синтеза звучаний сейчас уже перестают быть актуальными в связи с тем, что любое звучание стало возможно синтезировать, используя более или менее сложные аппаратурные средства. Основная задача современного этапа разработки ЭМС — оптимизация управления синтезом. В этом аспекте вокодерная техника приобретает все большее значение. Активно используют так называемые пресеты, т. е. предварительную установку параметров, секвенсеры и внутреннюю оперативную память ЭМС. В сфере электронной музыки все шире применяют микропроцессоры и другие атрибуты вычислительной техники. Поэтому оценивать качество разрабатываемого ЭМС следует с учетом не только возможностей синтеза, но и удобства управления, объема органов коммутации, индикации, настройки и в конечном счете времени перехода от одного звучания к другому.

Б. ПЕЧАТНОВ

г. Москва



Радиоэлектроника, связь да и многие другие отрасли науки и техники за последние десять — пятнадцать лет сделали огромный шаг вперед. Массовый выпуск широкого ассортимента интегральных микросхем и многих других электронных изделий, широкое внедрение вычислительной техники способствовали появлению качественно новой аппаратуры, различных автоматизированных систем, позволили значительно расширить эксплуатационные возможности и традиционно выпускаемых изделий. Новые достижения в физике, химии, математике и других науках, в свою очередь, создают предпосылки для разработки новых технологических процессов, ускоряют развитие самой электронной техники.

Как обстоят дела сегодня в электронном машиностроении? На этот вопрос во многом ответила проходившая в конце прошлого года в Москве международная специализированная выставка «Электронмаш-82».

В очередном международном смотре (первый состоялся 12 лет назад) участвовало около 300 фирм и организаций из 14 стран мира. Среди экспонатов — новые материалы, технологическое оборудование, контрольно-измерительная аппаратура и готовая продукция, в которой воплощены достижения электронной техники. Фотографии некоторых экспонатов показаны на с. 3 вкладки и в тексте.

Большой интерес у посетителей вызвало современное автоматическое фотолитографическое и сборочное оборудование для производства больших и сверхбольших интегральных схем, показанное на стенде советского внешнеторгового объединения «Техмашэкспорт». Зарубежные специалисты дали высокую оценку этому оборудованию.

Вот один из этих экспонатов — установка ультразвуковой сварки ЭМ-4020. Она обеспечивает надежное присоединение алюминиевых выводов к металлизированным золотом или алюминием контактным площадкам кристалла полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Управление всеми исполнительными механизмами здесь возложено на микропроцессор. Он по фактическому поло-

жению кристалла на рабочем столе координирует перемещение сварочного устройства, следит за длительностью сварочного импульса и т. д.

Установка ЭМ-4020 позволяет приварить к каждому кристаллу до 96 выводов. Ее производительность — не менее 12,5 тысячи присоединений в час.

Ряд иностранных фирм привезли в Москву оборудование, повышающее производительность труда при «набивки» печатных плат дискретными элементами и микросхемами.

Целый набор современных автоматов для установки электронных компонентов показала фирма «Амистар» (ФРГ). Среди них интересна модель CI-1800, которая устанавливает на печатную плату до 64 типов микросхем в прямоугольных пластмассовых корпусах с числом выводов от 8 до 20. Работой всех узлов этого автомата «заведует» микропроцессор, а необходимые исходные данные (номер «бункера», откуда должна поступать микросхема, и координаты места размещения ее на плате) хранятся во внешней памяти, куда их заносят при составлении конкретной программы.

Для того чтобы выводы попали точно в отверстия платы, используют специальное волоконно-оптическое устройство. Разрешение на установку детали выдается только тогда, когда освещенность в четырех контрольных точках станет одинаковой, т. е. положения выводов и отверстий совместятся.

Производительность CI-1800 — установка 3,2...3,5 тысячи микросхем за час работы.

Да, сегодня за считанные минуты можно «напичкать» печатную плату сотней компонентов. Еще более скоротечен процесс пайки. А нельзя ли также быстро убедиться, что собранный блок работоспособен, его параметры отвечают требуемым, а если нет, то указать место неисправности, т. е. автоматизировать и этот трудоемкий процесс? Эта задача стоит перед всеми изготовителями электронных устройств. Уже создано много вариантов автоматических диагностических систем. Одни из них по заранее составленной программе, хранящейся в памяти ЭВМ, проверяют качество изготовления печатных плат и исправность отдельных элементов, другие моделируют различные входные сигналы и контролируют выходные. Каждой из них свойственны свои достоинства и недостатки. Так, например, первые обладают большим быстродействием, способны обнаруживать многократные неисправности на печатной плате, указывать на элемент, который нужно заменить, но они не проверяют параметры собранного блока. Вторые могут проверить блок, имитируя все его рабочие режимы, выявить неисправность, но все это они делают слишком медленно.



Электронные весы фирмы «Сарториус» (ФРГ).

В последнее время стали появляться комбинированные диагностические комплексы, в которых как бы совмещены упомянутые выше системы. С оборудованием серии MB7700S для такого комплекса посетители «Электронмаша-82» знакомились на стенде английской фирмы «Мембрэйн Шлумбергер Лимитед». В этой разработке специалисты фирмы сумели, используя новые периферийные устройства, улучшенное математическое обеспечение ЭВМ, в несколько раз сократить время, требуемое для диагностики сложных устройств.

Электроника, особенно микроэлектроника, все более стремительно проникает во все сферы нашей деятельности. Совсем недавно, например, электронные часы или микрокалькулятор были в диковинку, а сегодня они стали обыденными вещами. Так произойдет, видимо, и с многими другими новыми электронными изделиями.

Взять хотя бы шахматный компьютер SC2, что демонстрировался на стенде Германской Демократической Республики. Этот миниатюрный аппарат мог бы оказаться полезным не только в спортивных шахматных клубах и секциях, но и в санаториях, пансионатах, на туристских базах. Заложенные в память «электронного шахматиста» десять программ позволяют менять уровень его квалификации. Поэтому он может быть и приятным партнером и достойным соперником.

Приспособиться к игре компьютера, т. е. заранее предугадать его решение, практически невозможно, так как из-за наличия встроенного в него генератора случайных чисел он предлагает при одной и той же расстановке фигур разные ходы. «Электронный шахматист» не позволяет обыгрывать себя, используя не предусмотренные правилами перемещения фигур. Он легко распознает обман и извещает об этом своего соперника. Следит компьютер и за временем, отведенным партнеру на обдумывание хода. Если размышления затягиваются, то раздается звуковой сигнал.

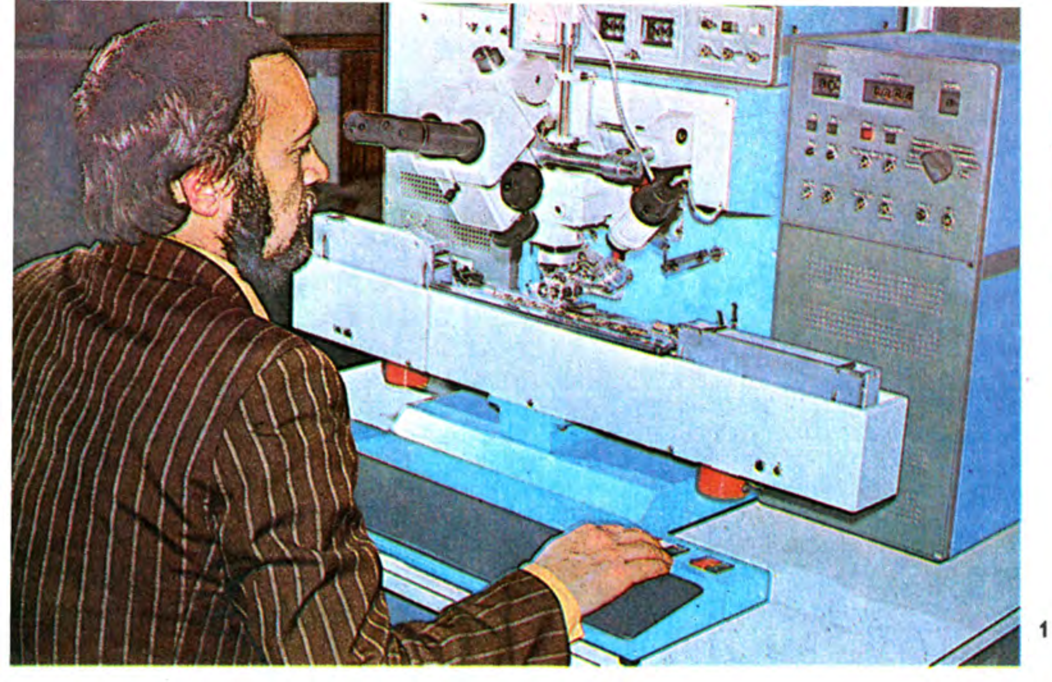
Микроэлектроника значительно расширила и возможности множительной техники. Так современную пишущую машинку теперь нередко снабжают микропроцессором и запоминающим устройством. Они позволяют, например, при повторной печати автоматически расположить заголовок точно посередине строки, регулировать пробел между словами, добиваясь равной длины всех строк, выравнивать один из концов строк (делать выключку), запоминать текст, останавливать печатание для вставки изменяющихся его частей и т. п.

А фирма «Олимпия» (ФРГ) в машинку модели «Olympia Etx I» включила еще и дисплей. Теперь машинистка может вначале «напечатать» материал на экране дисплея (умещается 20 строк по 80 знаков), исправить допущенные ошибки, отредактировать текст, удачно скомпоновать его, а затем занести в память. После этого можно доверить машинке самостоятельно воспроизвести задуманное на бумаге.

Объем внутренней памяти в этой модели — 14 тысяч символов. Причем они сохраняются в ней, даже если в течение трех месяцев не будет подаваться напряжение питания.

В небольшой журнальной статье, конечно, нельзя познакомить со всеми интересными новинками, показанными на выставке. Но думается, и те экспонаты, о которых здесь рассказано, позволяют судить об уровне и возможностях современной электронной техники.

А. ГУСЕВ



1



СМОТР ДОСТИЖЕНИЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

(см. статью на с. 47—48)

2



1. Установка ультразвуковой сварки ЭМ-4020 («Техмашэкспорт», СССР).

2. Пишущая машинка «Olympia Etx I» **(«Олимпия», ФРГ).**

3. Шахматный компьютер SC2 **(РФТ, ГДР).**

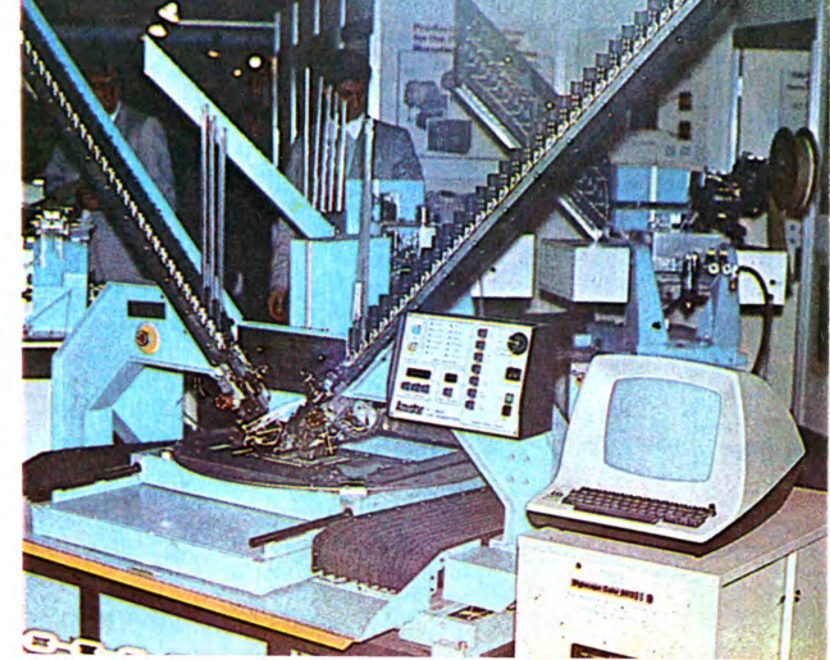
4. Автомат для установки микросхем на печатную плату («Амистар», ФРГ).

Ф о т о В. Борисова

3



4





РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

C1 500,0×6В; R1 240; R2 470; R3 220; R4 390; R5 1к; R6 1к; R7 560; R8 560; R9 390; C2 0,047; C3 0,022

V1 АЛ307Б; V2–V17 АЛ307Б

К D1–D3(14), D4(5), D5(24) + 5В –

К D1–D3(7), D4(10), D5(12)

D1–D3 К155ЛА3
D4 К155ИЕ5
D5 К155ИД3

1

К S1; К S2; К D4 (14); К D4 (2,3)

2

3

К D2(8); К S2; К D2(6)

ИГРА «РЕАКЦИЯ»

Хорошая ли у вас реакция? Сравнительно просто это проверить с помощью предлагаемой игры. Представьте себе периодически вспыхивающую на мгновение лампочку. При каждой вспышке вы должны успеть нажать и отпустить или просто отпустить предварительно нажатую кнопку. Чем больше раз подряд вам удалось это сделать, тем лучше ваша реакция. Об игре, использующей такой принцип, и рассказывается в этой статье.

Принципиальная схема игры «Реакция» приведена на рис. 1 вкладки. Игра выполнена на пяти интегральных микросхемах серии К155. На элементах D1.4, D1.3 собран генератор, вырабатывающий импульсы с частотой следования примерно 1 Гц — она зависит от емкости конденсатора C1 и сопротивления резисторов R1, R2. Подстроечным резистором R2 можно несколько изменять эту частоту.

Импульсы генератора поступают на инвертор D3.1, к выходу которого подключен через резистор R4 светодиод V1. При появлении на выходе инвертора логического 0 светодиод зажигается. Происходит это, естественно, с частотой следования импульсов генератора.

Выходные импульсы генератора, а также сигнал с инвертора D3.1 поступает на устройство совпадения, выполненное на элементах D2.1, D2.3. Одновременно на него может подаваться одиночный импульс положительной полярности, формируемый кнопкой S1. Устройство на элементах D1.1, D1.2 исключает ложные срабатывания регистрирующего узла игры из-за дребезга контактов кнопки. Импульс формируется в момент отпускания кнопки, т. е. когда ее подвижный контакт соединяется с выводом 1 элемента D1.1 (это состояние показано на схеме).

Если положительный импульс совпадет по времени с сигналом логической 1 на выходе генератора, а значит, с моментом свечения светодиода V1, «сработает» элемент D2.3 (ведь именно на его входах окажутся сигналы логической 1) и на его выходе появится сигнал логического 0. На выходе же инвертора D2.4 будет сигнал логической I, поступающий далее на счетчик — он выполнен на микросхеме D4.

Счетчик соединен с так называемым дешифратором-демультиплексором на микросхеме D5, преобразующим двоично-десятичный код в десятичный. К дешифратору подключены светодиоды V2—V17. В исходном состоянии светится светодиод V2. При каждом удачном отпускании кнопки S1 будут последовательно подключаться светодиод V3, V4 и т. д. Лучшим считается, конечно, такой результат, когда играющему удается зажечь последний светодиод — V17. Причем совсем не обязательно пользоваться кнопкой при каждом вспыхивании светодиода V1. Можно сделать перерыв, а затем, уловив момент вспышки светодиода, вновь отпустить кнопку.

Если же кнопка окажется отжатой до или после зажигания светодиода V1, «сработает» элемент D2.1 — сигналы логической 1 окажутся теперь на его обоих входах. Такой же сигнал (логической 1) поступит с выхода элемента D2.2 на счетчик, последний установится в нулевое состояние и зажжется светодиод V2. Играющий должен начать все сначала, попробовав добиться успеха в следующей попытке.

Вы, наверное, уже поняли, что главное в этой игре — уловить ритм зажигания светодиода V1 и в таком же ритме нажимать и отпускать кнопку S1. Тогда удастся зажечь последовательно светодиоды V2—V17.

Регистрирующее устройство игры можно выполнить также на счетчике К155ИЕ2 и дешифраторе К155ИД1, но число светодиодов в линейке в этом случае уменьшится до 10.

Большинство деталей игры размещено на печатных платах из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. На одной плате (рис. 2 на вкладке) смонтированы генератор импульсов, устройство совпадения и подавитель дребезга контактов, на другой (рис. 3) — счетчик, дешифратор и светодиоды V2—V17.

Печатные платы разработаны под следующие детали: постоянные резисторы МЛТ-0,5, МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125, подстроечный резистор R2 — СП3-1б. Конденсатор C1 — К50-6, C2 и C3 — КМ-6. Светодиоды АЛ307Б можно заменить на АЛ102Б. Кнопка КМ1-1, выключатель питания — любого типа. Источник питания должен обеспечивать напряжение 4,5...5 В при токе примерно 80 мА (подойдет например, батарея 3336Л).

Платы укрепляют в корпусе произвольной конструкции. Светодиоды при этом должны немного выступать над лицевой панелью корпуса. Выключатель питания и кнопку S1 также можно установить на лицевой панели, но вполне допусти́м вариант с выносной кнопкой. В этом случае ее выводы соединяют с платой тремя многожильными проводниками в поливинилхлоридной изоляции.

Если монтаж игры выполнен правильно и все детали исправны, она не требует налаживания и начинает работать сразу. Подстроечным резистором R2 устанавливают нужную частоту вспышек светодиода — около 1 Гц. В случае неустойчивого свечения светодиодов и сбоев в работе счетчика и дешифратора (самопроизвольное переключение светодиодов), подпаяйте на платах параллельно проводникам питания блокировочные конденсаторы емкостью 0,047 мкФ.

В. КОРНЕВ

г. Москва

УМЕЛЬЦЫ КЛУБА «ЭЛЕКТРОН»

УСИЛИТЕЛЬ НА ИНТЕГРАЛЬНОЙ МИКРОСХЕМЕ

На школьных вечерах, в пионерском лагере, в полевых условиях хорошо зарекомендовал себя простой усилитель, разработанный Сергеем Волковым. Собран он на одной микросхеме серии К174 и полевом транзисторе (рис. 4). Выходная мощность усилителя может достигать 4 Вт, что вполне достаточно для школьного зала или небольшой открытой площадки.

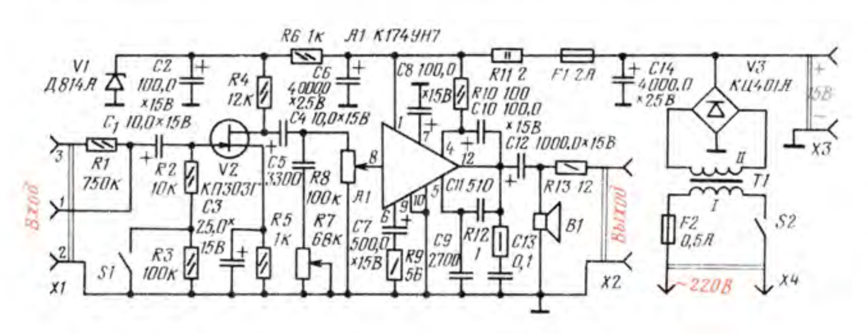


Рис. 4

Вход усилителя рассчитан на подключение пьезоэлектрического звукоснимателя, микрофона, датчика электрогитары или другого источника сигнала. Источник с малым выходным напряжением подключают к гнездам 1 и 2 разъема X1, а с большим напряжением — к гнездам 3 и 2, в цепи которых стоит ограничительный резистор. При необходимости выключателем S1, шунтирующим резистор R3, можно дополнительно ослабить сигнал примерно в 10 раз.

Входной каскад усилителя выполнен на полевом транзисторе V2. На выходе каскада установлен регулятор тембра по высшим частотам — C5R7. Переменным резистором R8 регулируют уровень сигнала, подаваемого на усилитель мощности, а значит, громкость звука.

Усилитель мощности выполнен на интегральной микросхеме A1, специально рассчитанной для этих целей. Она включена по типовой схеме, рекомендованной в справочной литературе. Нагрузкой усилителя служит динамическая головка B1. Кроме того, выходной сигнал усилителя можно подать через резистор R13 и разъем X2 на ЦМУ или на вход мощного усилителя, например колхозного радиоузла.

Питается усилитель от сети через трансформатор T1 и выпрямитель V3. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются фильтром C14R11C6. Для питания первого каскада использован параметрический стабилизатор напряжения R6V1. Это напряжение дополнительно фильтруется конденсатором C2. В полевых условиях напряжение питания подают через разъем X3. Обычно в этих случаях ребята используют аккумулятор автомобиля, на котором путешествует агитбригада.

Динамическая головка может быть любая, мощностью 4...10 Вт. Вместо транзистора КП303Г подойдут другие транзисторы серии КП303, а вместо стабилитрона Д814А — Д808. Трансформатором питания может быть трансформатор ТВК-110ЛМ — унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизора. Его высокоомную обмотку (выводы 1 и 2) включают в сеть, а часть низкоомной (выводы 3 и 4—5) соединяют с выпрямителем.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, № 2, с. 34.

ПЕРЦЕПТРОН

На различных выставках уже демонстрировались автоматы, распознающие образы,— перцептроны. Подобным устройствам в кибернетике придают немалое значение. Ближайшее будущее их — работа в отделениях связи сортировщиками писем. Тульские умельцы тоже решили внести вклад в это дело. Под руководством Л. Д. Пономарева они разработали перцептрон, распознающий пока пять цифр. Но в клубе продолжаются работы по совершенствованию автомата, и ребята надеятся в ближайшее время оснастить одним из них почтовое отделение микрорайона.

А пока познакомьтесь со схемой (рис. 5) простейшего перцептрона, умеющего «читать» цифры от 1 до 5.

«Глаз» перцептрона состоит из четырех ячеек с фотодиодами, установленными на почтовой сетке (такие сетки нанесены на открытках и конвертах для заполнения индекса предприятия связи места назначения). В левом верхнем углу сетки размещен фотодиод ячейки A1, под ним — ячейки A2, в левом нижнем углу — ячейки A3, в правом нижнем — ячейки A4. Над фотодиодами в корпус автомата вмонтированы осветители.

Пока «глазу» ничего не показывают, все его фотодиоды освещены и транзисторы V2 в каждой ячейке открыты. На коллекторах транзисторов небольшое напряжение, соответствующее уровню логического 0. Сигналы с ячеек поступают на дешифратор, состоящий

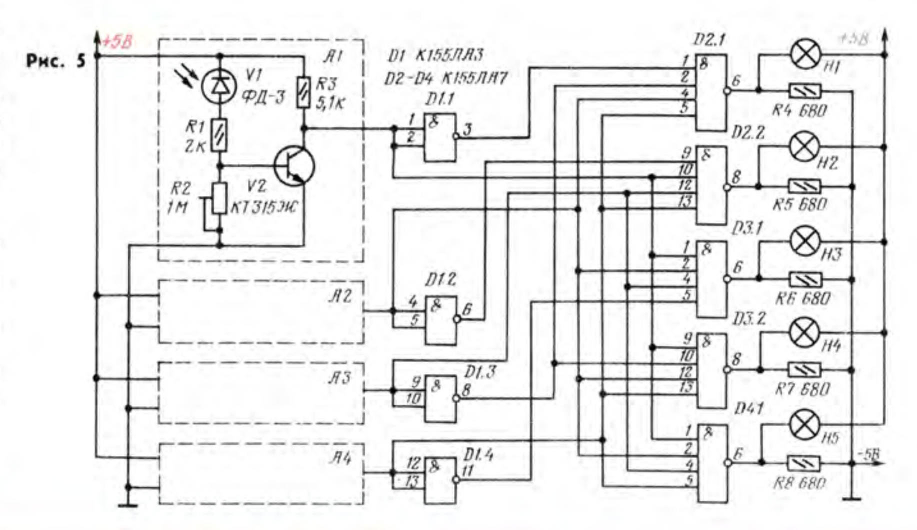


Рис. 5

из микросхем D1—D4. На выходах дешифратора — сигналы логической 1, поэтому лампы H1—H5 на табло перцептрона не светятся.

Как только к «глазу» перцептрона будет поднесена, скажем, цифра 1, нарисованная черной краской на пластине органического стекла, она закроет фотодиоды второй и четвертой ячеек. Закроются соответствующие транзисторы, и на входах элементов D1.2, D1.4 будут напряжения, соответствующие уровню логической 1, а на выходах их — логический 0. Нетрудно проследить, что при этом только у элемента D2.1 на всех входах будут логические 1, а на выходе — логический 0. Загорится лампа H1, высвечивая на табло цифру 1.

Когда «глазу» перцептрона покажут цифру 2, загорится лампа H2, при цифре 3 будет светиться лампа H3, при цифре 4 — H4, а при цифре 5 — H5.

В перцептроне можно применить другие фотодиоды, разброс их параметров компенсируют подстроечным резистором R2 и постоянным резистором R1. В дешифраторе хорошо работают микросхемы других серий с элементами «2И-НЕ» и «4И-НЕ». Лампы H1—H5 — на напряжение 6,3 В и небольшой ток потребления (до 20 мА). Для индикации «прочитываемых» перцептроном цифр на большом табло придется установить и более мощные лампы. Но в этом случае нужно подключить к выходу дешифратора усилитель, обеспечивающий достаточную яркость свечения выбранных ламп. Подобная конструкция тоже есть в клубе.

Налаживание перцептрона сводится к подбору режима работы ячеек «глаза». При освещенном фотодиоде устанавливают подстроечным резистором напряжение на коллекторе транзистора около 0,4 В. Когда же фотодиод затемнен, оно должно быть примерно 3В.

ТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ

Она разработана и испытана кружковцами под руководством Андрея Евсеева и может быть использована в школе, в пионерском лагере, на станции юных техников и во многих других учреждениях для оперативной связи между центральным пунктом (например диспетчерской) и несколькими абонентами (в данном случае — десятью).

Характерной особенностью станции является использование телефонных аппаратов, у которых исправна лишь трубка и звонок. Связь дуплексная, дальность ее ограничивается сопротивлением линии, при котором еще может работать звонок телефонного аппарата.

Рассмотрим работу телефонной станции по ее принципиальной схеме, приведенной на рис. 6. Предположим, с центрального пункта нужно связаться с десятым абонентом (у него расположен телефонный аппарат № 10). В этом случае переключатель S10 переводят в положение, противоположное показанному на схеме, и кратковременно нажимают кнопку S11 «Вызов». Переменное напряжение с обмотки II трансформатора T2 подается через цепочку R19V24 на аппарат № 10. Если линия связи исправна, в аппарате раздается звонок, а на лицевой панели пульта управления центрального пункта загорается сигнальная лампа H11. При неисправной линии лампа гореть не будет. Абонент поднимает трубку, ее микрофон и телефон оказываются соединенными последовательно с микрофоном B2 и телефоном B1 центрального пункта и подключенными к источнику постоянного напряжения. Можно вести разговор. По окончании разговора ручку переключателя S10 устанавливают в исходное положение.

А если десятому абоненту нужно вызвать дежурного центрального пункта? Для этого ему достаточно снять трубку своего аппарата и линия замкнется через резистор R10 и сопротивление аппарата. Через эмиттерный переход транзистора V10 потечет постоянный ток, транзистор откроется и загорится сигнальная лампа H10. Одновременно через открытый транзистор V10, диод V20 и резистор R11 потечет ток, который откроет транзистор V21. Сработает реле K1 и контактами K1.1 включит звонок H13. Дежурному остается перевести ручку соответствующего переключателя и вести разговор с абонентом.

При снятии трубки любого телефонного аппарата, в их телефонах прослушиваются короткие или длительные звуковые сигналы, поступающие в линии со вторичной обмотки трансформатора T1 (через эмиттерные переходы транзисторов V1—V10). Эти сигналы вырабатываются двумя генераторами. Частота одного генератора, собранного на элементах D2.1—D2.3, составляет 300...500 Гц, а другого (он собран на элементах D1.1—D1.3) — 0,5...1,5 Гц. Элемент D2.4 суммирует сигналы генераторов, и они поступают далее на каскад, собран-

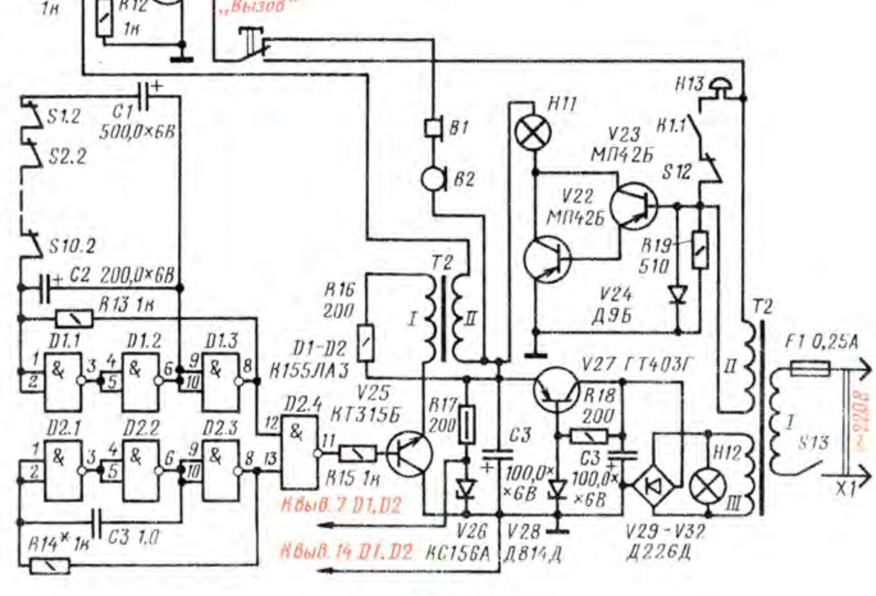


Рис. 6

ный на транзисторе V25 и нагруженный на трансформатор T1.

Когда переключатели S1—S10 находятся в исходном положении, в трубке телефонного аппарата любого абонента слышны длительные сигналы. Если хотя бы один переключатель находится не в исходном положении, конденсатор C1 отключается от C2 и в линию поступают короткие звуковые сигналы, свидетельствующие о том, что дежурный центрального пункта с кем-то разговаривает.

О деталях станции. Транзисторы V1—V10, V25 — любые из серий МП37, МП38, КТ315, КТ603, ГТ404; V21—V23 — любые из серий МП25, МП26, МП42, ГТ402; V27 — любой из серий ГТ402, ГТ403, П213. Диоды V11—V20 могут быть любые из серий Д2, Д7, Д9; V29—V32 — Д7, Д226. Реле K1 — РЭС-15 (паспорт РС4.591.004) или другое с напряжением срабатывания не более 12 В и током менее 50 мА. Переключатели S1—S10 — ТП1-2, кнопка S11 — КМ1-1, выключатели S12, S13 — ТВ2-1. Телефон B1, микрофон B2 и звонок H13 — от любого телефонного аппарата.

Трансформатор T1 — согласующий от любого транзисторного радиоприемника с коэффициентом трансформации около 1. Самодельный трансформатор может быть выполнен на магнитопроводе Ш6×6, обмотки должны содержать по 300 витков провода ПЭВ-1 0,12. Трансформатор T2 выполнен на магнитопроводе Ш20×25. Обмотка I содержит 2200 витков провода ПЭВ-1 0,12, обмотка II — 360 витков ПЭВ-1 0,19, обмотка III — 160 витков ПЭВ-1 0,23.

Телефонные аппараты могут быть, например, ТАН-66, ТАН-70. Если используются аппараты с неисправными номеронабирателями, следует отключить от них проводники коммутации и подключить их к рычажному переключателю так, чтобы при опущенной трубке к линии был подключен через конденсатор емкостью 1 мкФ звонок, а при поднятой трубке — последовательно соединенные микрофон и телефон.

При проверке и налаживании телефонной станции нужно подобрать резистор R14 по желаемому тону звукового сигнала.

По следам наших публикаций

«МУШКЕТЕРЫ, К БОЮ!»

Под таким заголовком в «Радио», 1981, № 11, с. 33 рассказывалось о мишени с электронной индикацией, позволяющей оценивать точность поражения шпагой цели. Желая максимально упростить конструкцию, автор не ввел в устройство элементы защиты от одновременного зажигания нескольких сигнальных ламп в случае скольжения конца шпаги по кольцам мишени. Это предоставлялось сделать самим читателям.

Редакция получила немало писем с самыми разнообразными предложениями по усовершенствованию электроники мишени. С некоторыми из них мы знакомим читателей.

Пожалуй, наиболее простое решение — ввести в конструкцию конденсатор (рис. 1) — предложили киевляне **Л. Мазырь** и **В. Самелюк**. С нажатием кнопки S1 «Сброс» конденсатор C1 заряжается до напряжения источника питания. При «уколе» конденсатор разряжается через цепь управляющего электрода одного из тринисторов и открывает тринистор. После этого случайное соскальзывание конца шпаги не изменит состояния остальных тринисторов.

Предупредить одновременное зажигание нескольких сигнальных ламп можно, введя в устройство шесть диодов (рис. 2) — об этом сообщили **А.** и **Е. Охапкины** из г. Коврова Владимирской области. Как только шпага коснется, например, кольца мишени, к которому подключен управляющий электрод тринистора V1, тринистор откроется и катоды диодов V4, V5 окажутся подключенными к минусу источника питания, а управляющие электроды тринисторов V2, V3 — зашунтированы этими диодами.

В следующей конструкции (рис. 3), предложенной москвичом **И. Портновым**, помимо диодов введен транзистор структуры n-p-n, включенный в цепь питания шпаги. В исходном состоянии транзистор закрыт и касание шпагой мишени вызывает открывание того или иного тринистора. На включенной последовательно с ним сигнальной лампе появляется напряжение, открывающее транзистор. Напряжение на шпаге падает и становится недостаточным для открывания любого из оставшихся тринисторов. Для более надежного закрывания транзистора в исходном состоянии на его эмиттер подано напряжение с делителя из резистора R4 и диода V7.

Аналогичный принцип защиты, но с несколько большим числом деталей, предложил **В. Обоев** из г. Тихвина Ленинградской области.

Тульский радиолюбитель **А. Аверьянов** советует ввести в конструкцию дополнительную сигнальную лампу H4 (рис. 4) и маломощный низкочастотный транзистор структуры n-p-n. Тогда при открывании любого из тринисторов одновременно с соответствующей сигнальной лампой загорается и лампа H4. Падающее на ней напряжение создает такое смещение на базе при случайном касании конца шпаги других колец мишени, что протекающего через транзистор тока недостаточно для открывания тринистора. Резистор R1 подбирают по наибольшему току открывания используемых тринисторов.

Редакция благодарит всех читателей, принявших участие в разработке автоматики для мишени.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

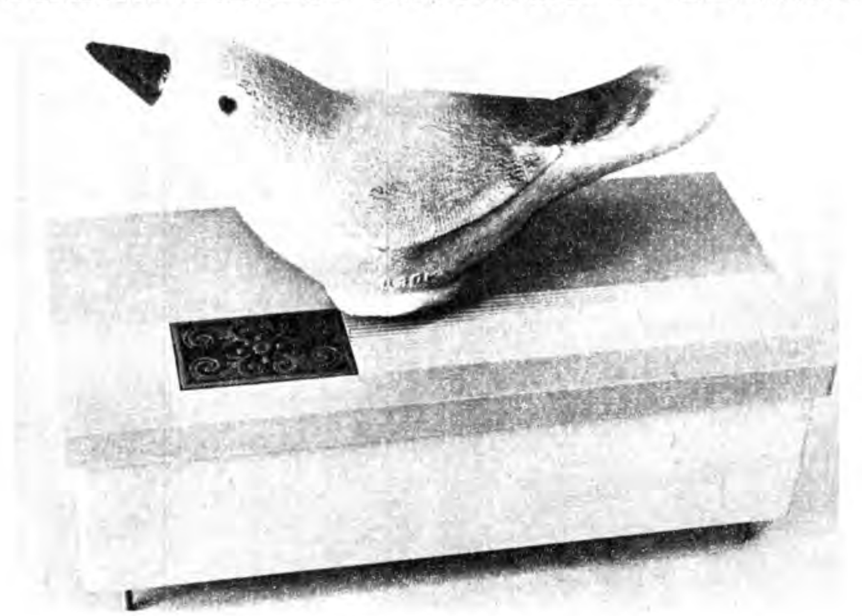
Рис. 4

На страницах нашего журнала неоднократно публиковались описания различных имитаторов звуков. Как правило, они находят применение в электронных игрушках, разнообразных моделях, сигнализаторах, в качестве квартирных звонков и даже используются...в самодеятельных спектаклях.

Судя по редакционной почте, интерес к подобным устройствам не ослабевает и читатели нередко просят рассказывать о новых имитаторах, разработанных радиолюбителями или выпускаемых промышленностью. Выполняя эти пожелания, публикуем описание электронной «кукушки» и информацию о промышленном наборе «Имитаторы звуковых эффектов».



ЭЛЕКТРОННЫЕ ИМИТАТОРЫ ЗВУКОВ



«КУКУШКА» НА ТРАНЗИСТОРАХ

Электронную «кукушку», о которой рассказывается в этой статье, разработали Саша Соколик и Саша Рываев из клуба юного техника г. Октябрьский Башкирской АССР. Долгие месяцы составляли они принципиальную схему и отрабатывали отдельные узлы имитатора. В результате получилась конструкция, надежно работающая и практически точно имитирующая голос пернатой обительницы леса.

В имитаторе использованы десять транзисторов (рис. 1). На транзисторах V7 и V8 собраны генераторы тона, вырабатывающие сигналы, соответствующие первому и второму звукам голоса кукушки. Но генераторы не должны работать постоянно, их нужно включать поочередно. Для этого служат каскады на транзисторах V3, V4 (для первого генератора) и V5, V6 (для второго генератора). Это своеобразные формирователи напряжения смещения, открывающего транзисторы генераторов и обеспечивающего их работу. Управляющий сигнал на формирователи поступает с задающего мультивибратора на транзисторах V1, V2.

Снимаемый с общей части нагрузки генераторов тона (резистор R23) сигнал поступает на усилитель НЧ, собранный на транзисторах V9 и V10. Нагрузкой усилителя является динамическая головка B1, подключенная через выходной трансформатор T1.

Электронная кукушка начинает работать тогда, когда замыкаются контакты геркона S1. А это происходит при поднесении к геркону постоянного магнита.

Питается имитатор от батареи GB1 («Крона»), подключаемой через разъем X1. Параллельно батарее включен конденсатор C16, предотвращающий самовозбуждение устройства из-за связи между каскадами через источник питания.

Транзисторы V1 и V2 должны быть со статическим коэффициентом передачи тока 40...60; V3—V6 — 20...40; V7, V8 — 90...100; V9, V10 — 60...100. Резисторы — МЛТ-0,25, конденсаторы — любого типа с номинальным напряжением не ниже указанного на схеме.

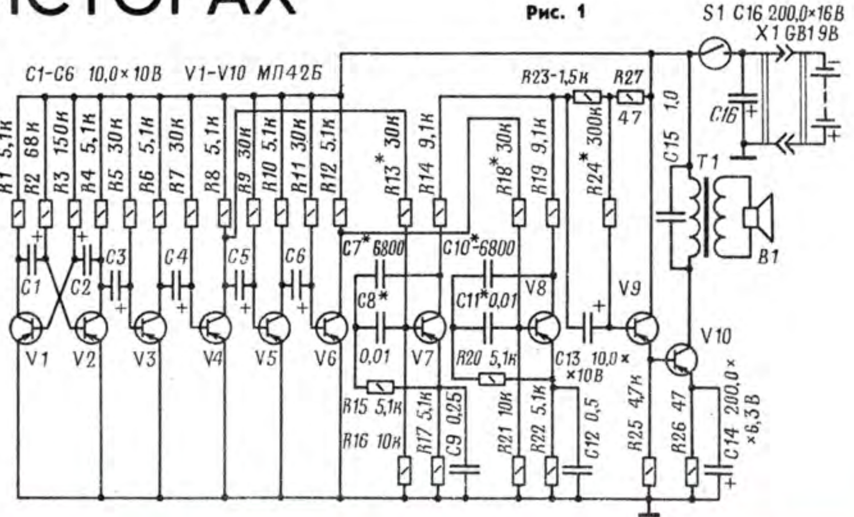


Рис. 1

Выходной трансформатор Т1 — от любого транзисторного приемника (используется половина первичной обмотки). Динамическая головка В1 — мощностью 0,1... 0,5 Вт.

Детали имитатора смонтированы на плате (рис. 2), вырезанной из изоляционного материала. Для подпайки выводов деталей на ней установлены контактные лепестки. Плата установлена внутри корпуса (рис. 3), в котором размещены динамическая головка, выходной трансформатор, батарея «Крона» с разъемом Х1 и конденсатором С16 (его выводы подпаяны непосредственно к разъему). Сверху корпус закрывается крышкой (см. заставку), на которую во время демонстрации работы имитатора ставят фигурку птицы (над герконом) с приклеенным постоянным магнитом в основании.

Налаживание имитатора начинают с генераторов тона. Для этого выводы резисторов R13 и R18 отключают от коллекторов соответствующих транзисторов и подключают каждый через кнопку к минусовому выводу источника питания. Выводы геркона временно замыкают. Нажимая поочередно кнопки, прослушивают работу генераторов и устанавливают их частоты подбором конденсаторов С7, С8 для первого генератора и С10, С11 — для второго. Наибольшую громкость звука устанавливают подбором резистора R24.

Вновь подключив указанные резисторы к коллекторам транзисторов, проверяют работу мультивибратора и формирователей и окончательно устанавливают (если это понадобится) частоты генераторов подбором резисторов R13 и R18. Продолжительность работы генераторов корректируют подбором конденсаторов С4 и С5, а периодичность «кукования» — подбором конденсаторов С1 и С2.

Правдоподобность звука имитатора во многом зависит от акустики корпуса, в котором размещена динамическая головка. Лучшие результаты удавалось получить при подключении к имитатору выносной акустической системы (рис. 4) — металлического стакана с размещенной внутри (примерно в середине) динамической головкой. В этом случае на корпусе устройства устанавливают малогабаритный разъем и включают его так, чтобы при работе выносной системы внутренняя головка отключалась.

Ю. ВАСЬКОВ,
руководитель кружка автоматики и телемеханики

г. Октябрьский
Башкирской АССР

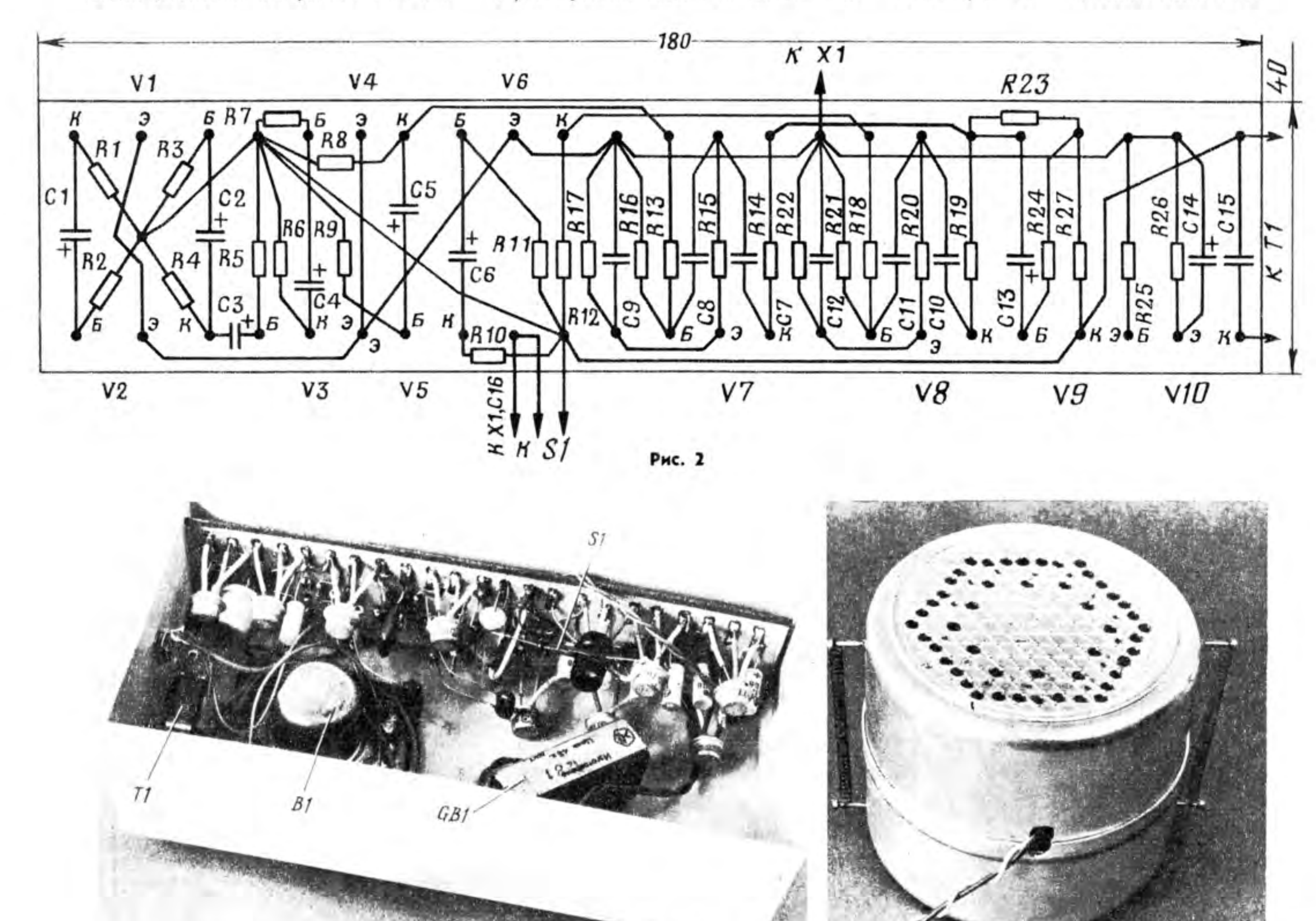


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

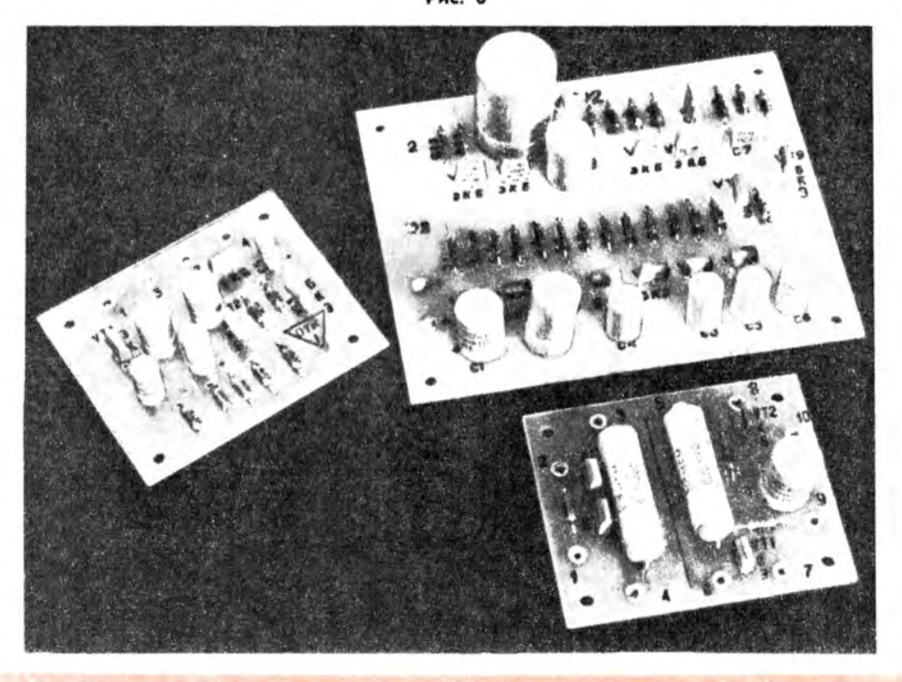
РАДИОКОНСТРУКТОР «ИМИТАТОРЫ ЗВУКОВЫХ ЭФФЕКТОВ»

Этот набор (рис. 5), разработанный Центральным конструкторским бюро информационной техники (ЦКБИТ) в г. Виннице, освоил в серийном производстве один из заводов Львовской обл. Розничная цена набора 12 рублей. В него входят три печатные платы, 22 транзистора серий КТ315 и КТ361, 14 электролитических и 3 бумажных конденсатора, 34 резистора, динамическая головка 0,25ГД-19, кнопка КМ1-1 и монтажный провод.



Рис. 5

Рис. 6



Какие же имитаторы можно собрать с помощью радиоконструктора? Их четыре. Самый простой — однотональная сирена, представляющая собой несимметричный мультивибратор на двух транзисторах разной структуры, нагруженный на динамическую головку.

Следующая конструкция — сирена с изменяющейся тональностью. Она получается добавлением к предыдущей сирене цепочки задержки напряжения смещения одного из транзисторов. При включении цепочки кнопкой частота звука сирены плавно нарастает, а при выключении — также плавно уменьшается.

Оба эти устройства монтируют на одной печатной плате.

Вторая печатная плата рассчитана на размещение деталей двухтональной сирены, состоящей из двух генераторов — генератора тона и симметричного мультивибратора, плавно изменяющего частоту генератора тона в пределах 800...1500 Гц (частота мультивибратора выбрана 0,5 Гц).

На третьей плате монтируют наиболее сложное устройство — имитатор пения птиц. Основой его служит тональный генератор, выполненный по схеме симметричного мультивибратора (частота его колебаний составляет 1000...1500 Гц). Для получения сложного сигнала звуковой частоты, напоминающего по звучанию пение птиц, колебания тонального генератора периодически модулируются четырьмя мультивибраторами, а пятый используется как таймер, ограничивающий продолжительность трели до 12 с, а паузы между трелями до 3...4 с.

Любой из имитаторов можно питать от источника напряжением 9 В, потребляемый ток не превышает 40 мА.

Ю. КОЛЕСНИКОВ

г. Винница

От редакции. Описываемый радиоконструктор был собран и испытан в лаборатории нашего журнала. Все имитаторы начинали работать сразу после подключения источника питания и не требовали налаживания. Внешний вид смонтированных печатных плат показан на рис. 6.

В комплекте, представленном редакции, маркировка транзисторов КТ315Г и КТ361Д расходилась со сведениями, приведенными в инструкции к набору. Поскольку и те и другие транзисторы имеют одинаковые корпусы, их нетрудно перепутать при монтаже и вывести из строя. Заводу-изготовителю, видимо, нужно учесть это и в дальнейшем комплектовать эти транзисторы в разных упаковках. Тем же, кто приобрел набор, советуем различать транзисторы по буквенным индексам Г и Д, нанесенным на их корпусах.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШКАЛЫ

Лицевую панель, шкалу, шильдик, декоративную накладку и другие детали можно изготовить из хромированной латунной пластины электрического фотоглянцевателя. Такие пластины продаются в магазинах фототоваров. Процесс изготовления можно разбить на несколько этапов: вычерчивание необходимого рисунка или текста на чертежной бумаге, получение фотонегатива, а затем негативного фотоотпечатка — контратипа, приготовление фотоэмульсии и нанесение ее на заготовку изделия, экспонирование и фотообработка заготовки, травление заготовки, чернение протравленных участков и окончательная отделка готового изделия.

Рисунок будущей детали, увеличенный в два-три раза, выполняют черной тушью. При последующем уменьшении изображения до необходимых размеров все дефекты рисунка становятся менее заметными.

Для фотографирования рисунка лучше всего воспользоваться зеркальной камерой («Зенит», «Киев», «Салют» и др.). Фотографировать надо с возможно более близкого расстояния, с применением переходного кольца, чтобы максимально использовать полезную площадь кадра. В качестве негативного материала хорошо подходит позитивная плёнка МЗ-3Л. По сравнению с обычными негативными фотопленками она имеет более высокий коэффициент контрастности.

Очень важно обеспечить равномерную, без бликов освещенность всего рисунка. Лучше всего для съемки воспользоваться репродукционной установкой (УРУ). Если такой возможности нет, можно установить по обе стороны рисунка по две фотолампы и, перемещая их, добиться равномерного освещения. При отсутствии искусственного освещения придется фотографировать вне помещения в ясный солнечный день, расположив рисунок в тени (чтобы не было световых пятен). Получить хороший негатив в помещении или в пасмурный день затруднительно, так как пленка МЗ-3Л имеет очень низкую чувствительность.

Несколько слов об определении выдержки. Сначала вместо рисунка помещают таких же размеров лист белой бумаги и, установив на экспонометре («Ленинград-4» и др.) значение чувствительности, равное 4, с расстояния съемки направляют окно экспонометра на бумагу и определяют выдержку. Полученные значения выдержки и диафрагмы устанавливают на фотоаппарате. Следует сделать несколько снимков с большим и меньшим значениями выдержки против измеренной и выбрать наилучшие.

Проявляют пленку в контрастном проявителе ФТ-2, состоящем из метола — 5 г, сульфита натрия безводного — 40 г, гидрохинона — 6 г, поташа — 40 г, калия бромистого — 6 г, воды — до 1 л раствора. Время проявления 4 мин при 20°С. Фиксировать можно в любом закрепителе.

С негатива обычным способом печатают на фотобумагу позитив в натуральную величину будущего изделия, а затем с мокрого позитива печатают негативный контратип. Контратип печатают контактным «мокрым» способом. Для позитива и для контратипа применяют контрастную или особоконтрастную фотобумагу.

Лист фотобумаги для контратипа размачивают в воде, кладут эмульсией вверх на кусок стекла, на него накладывают промежуточный позитив эмульсией вниз, прикатывают валиком и в таком виде экспонируют. Время выдержки определяют опытным путем. При наложении отпечатков необходимо обеспечить совпадение направлений волокон фотобумаги, чтобы уменьшить искажение формы изображения из-за разницы в усушке бумаги вдоль и поперек направления волокон.

Проявитель применяют следующего состава: метол — 10 г, сульфит натрия безводный — 45 г, гидрохинон — 7 г, поташ — 40 г, сульфат натрия — 30 г, калий бромистый — 12 г, вода — до 1 л раствора.

В перечисленных операциях надо стремиться получить максимальную контрастность изображения, то есть незасвеченные участки должны оставаться чисто белыми при максимальном почернении изображения. Регулировать ее временем проявления, как иногда делают в художественной фотографии, здесь нельзя. Нужно опытным путем определить такую выдержку при печати, при которой в течение 4...5 мин проявления на белом фоне не появится вуаль при максимальном почернении изображения.

Если вуаль все же появляется в каком-либо месте отпечатка (что указывает на неравномерное освещение при фотографировании), то можно после фиксирования и промывки снять ее ватным тампоном, смоченным в поверхностном ослабителе. Он представляет собой смесь двух растворов: калия железосинеродистого — 5 г в воде — 500 мл и тиосульфата натрия кристаллического — 150 г в воде — 500 мл. Смесь обоих растворов (по одной части) разбавляют восемью частями воды. Удалив пятна вуали, отпечаток снова тщательно промывают в воде.

Существует несколько рецептов фотоэмульсии, пригодных для печати на металлическую подложку. Вот два из них, опробованных на практике и показавших неплохие результаты (оба заимствованы из «Справочника фотолюбителя» под ред. Иофиса Е. А. и Пелля В. Г.— М., Искусство, 1964 г.):

1. Хромоклеевая эмульсия: клей костный (столярный) — 40 г, аммоний двухромовокислый — 7 г, нашатырный спирт (10%) — 1,5 мл, вода — до 0,5 л общего объема.

Размельченный клей залить 200 мл воды и дать набухнуть в течение суток. Затем в водяной бане (банку с клеем поместить в кастрюлю с водой и нагревать) довести до полного растворения. Отдельно в 200 мл воды растворить двухромовокислый аммоний. Оба раствора слить вместе, добавить воды, долить нашатырный спирт и снова подогреть. Приготовленный раствор выдержать около суток. Хранить эмульсию обязательно в темноте.

2. Хромоальбуминная эмульсия: вода — 300 мл, яичный белок — 50 мл, аммоний двухромовокислый — 5 г, нашатырный спирт (10%) — 1 мл.

Из свежих куриных яиц отделить белок, сбить его, после отстаивания профильтровать. Затем растворить его в 150 мл воды. В другой посуде в 150 мл воды растворить аммоний. Оба раствора слить вместе и каплями добавлять нашатырный спирт до получения соломенно-желтого цвета смеси. Выдержать эмульсию в течение суток. Хранить в темноте.

Первая эмульсия сохраняет свои свойства в течение двух недель, срок хранения второй несколько меньше.

Отрезать заготовку от хромированной пластины лучше резаком, а не ножницами. При резке ножницами края заготовки деформируются, и их потом очень трудно выправить. Заготовку тщательно обезжиривают, и в процессе работы ее лицевой стороны нельзя касаться. Обезжирить поверхность можно любым стиральным порошком при помощи куска губки или поролона. Небольшое количество порошка насыпают на пластину и мокрой губкой протирают всю поверхность, после чего промывают струей воды.

Далее ход процесса зависит от применяемой эмульсии. Рассмотрим сначала процесс с хромоклеевой эмульсией.

Эмульсию разогревают в водяной бане. Пластину кладут на подогретую до 50...60°С поверхность (например, на электроплитку, предварительно немного подогретую). Эмульсию можно наносить мягкой широкой кистью. Ее макают в эмульсию, стряхивают излишки до прекращения капель и равномерными движениями наносят 2—3 слоя, давая каждому просыхать в те-

чение 3...4 мин. Судить о суммарной толщине нанесенного слоя можно по наличию интерференционных цветных полос, которые сначала хорошо видны после высыхания. Эмульсию наносят до тех пор, пока полосы не начнут исчезать. Слишком толстый слой может отслаиваться при дальнейшей обработке, а тонкий — не обеспечивает кислотостойкости покрытия. Хорошие результаты получаются при поливке эмульсии пульверизатором.

Заготовку сушат, а затем кладут на чистое стекло фотослоем вверх, на неё — контратип, сверху накрывают листом толстого стекла, по краям которого располагают два груза по 3...4 кг. Засвечивают заготовку сверху от источника равномерного освещения, например, матовой лампы мощностью 150 Вт с рефлектором, с расстояния 40 см. Лампу нужно включить через ЛАТР и подать повышенное напряжение (250 вместо 220 В). Время освещения при этом 12...13 мин. Применив перекальные фотолампы мощностью 275 Вт, это время можно сократить до 3...4 мин. В любом случае время освещения нужно подобрать опытным путем. При правильной засветке на заготовке в слабом свете должно быть видно изображение.

Экспонированную заготовку промывают слабой струей воды, затем окрашивают изображение каким-либо анилиновым красителем (например, фиолетовыми чернилами для авторучек), для чего небольшое количество красителя наливают прямо на заготовку и, слегка наклоняя во все стороны, дают растечься по всей площади. Через 1...2 мин краситель сливают и, не промывая, погружают в дубящий раствор, состоящий из калия двухромовокислого — 18 г, квасцов хромокалиевых — 15 г и воды — 0,5 л.

После выдержки заготовки в дубящем растворе в течение 2...3 мин его сливают вместе с образовавшимися хлопьями и начинают промывку. Тампоны и кисточки применять нельзя, так как рисунок на заготовке очень нестоек и его легко повредить. Если водой смыть все приставшие хлопья не удается, то намыливают туалетным мылом кусок поролона и выжимают его над пластиной. Сразу после этого продолжают промывку водой — все хлопья тут же смоются.

Для лучшего задубливания рисунка хорошо высушенную пластину равномерно прогревают над газовой или электроплитой. Нагревать следует осторожно, до появления золотистого оттенка эмульсии.

После этого заготовку можно протравливать в растворе соляной кислоты. На одну часть концентрированной кислоты берут две части воды. Через 3...4 мин незащищенные участки хрома растворятся, обнажив латунную подложку. Эти участки следует зачернить или окрасить. После травления пластину тщательно промывают.

Если эмульсия в процессе нанесения на заготовку «скатывается» с поверхности, значит, обезжиривание недостаточное. При недостаточном времени засветки окрашенное изображение иногда смывается при промывке. Процесс нужно повторить сначала, увеличив время освещения пластины. Когда же, наоборот, никак не удается смыть ненужные участки эмульсии, значит, время освещения слишком велико. Подобное бывает также при недостаточном количестве нашатырного спирта в эмульсии или в конце срока её хранения. Местные отслоения эмульсии при промывке свидетельствуют о большой неравномерности ее слоя. Если после травления слой хрома стал матовым и рисунок местами изъеден — слой эмульсии слишком тонок. Все работы после экспонирования заготовки следует вести при слабом освещении.

Хромоальбуминную эмульсию перед нанесением на заготовку нагревать не требуется. Пластину подогревают до температуры не более 40°С и наносят эмульсию кистью, пульверизатором или просто опуская её в раствор. После этого эмульсию сушат. После экспонирования слой эмульсии покрывают тонким слоем типографской краски и раскатывают её резиновым валиком. Затем припудривают тальком, излишки снимают ватным тампоном или мягкой кистью.

Подготовленную таким образом заготовку проявляют в теплой воде, обрабатывая слой эмульсии легкими круговыми движениями ватного тампона до полного выявления рисунка. Высушенный рисунок припудривают порошком канифоли, излишки удаляют кистью. Канифоли не должно быть на открытых участках. Осторожно подогревая пластину, сплавляют канифоль с краской до образования блестящего кислотостойкого слоя. В заключение заготовку протравливают в растворе соляной кислоты. Защитный слой после окраски фона удаляют размачиванием в керосине и протиркой десятипроцентным раствором каустической соды.

Приведенные выше советы и рекомендации принимают за основу. Приемы работ и применяемые материалы можно варьировать, добиваясь нужных результатов.

Для химической и электрохимической декоративной обработки латуни существует очень много рецептов и вариантов технологии. Описание некоторых из них можно найти в следующих изданиях:

1. **Ерлыкин Л. А.** Практические советы радиолюбителю.— М., Воениздат МО СССР, 1975.

2. **Журавлев А., Кайдаков Ю.** Справочник фотографа-любителя. — Новосибирское книжное изд., 1958.

3. Инженерная гальванотехника в приборостроении. Под ред. Гинсберга А. М.— М., Машиностроение, 1977.

4. **Иофис Е. А.** Справочник фотолюбителя.— М., Искусство, 1976.

5. **Костыря Н.** Чернение чеканки.— Приложение к «Юному технику», 1975, № 10, с. 14.

6. **Кузьмин Е. Н.** Советы радиолюбителям. Вып. 815.— М., Энергия, 1972.

7. **Курносов А. И.** Материалы для полупроводниковых приборов и интегральных схем.— М., Высшая школа, 1975.

8. **Островский В.** Басма.— Юный техник, 1973, № 9, с. 72, 73.

9. Печатные схемы в приборостроении, вычислительной технике и автоматике. Под ред. Белевцева А. Т.— М., Машиностроение, 1973.

10. Справочник радиолюбителя (сост. Данилюк В. А.). — Свердловское книжное изд., 1962.

11. **Федоренко Л.** Электрохимическое окрашивание металлов.— Радио, 1957, № 1, с. 57.

12. **Федотов Г.** Гравировка.— Юный техник, 1975, № 12, с. 66—69.

13. **Флеров А. В.** Художественная обработка металлов. — М., Высшая школа, 1976.

Е. КУБАСОВ

г. Брежнев
Татарской АССР

ГИБКА ДЮРАЛЮМИНИЯ

Нередко при изготовлении того или иного узла аппарата радиолюбители применяют твердый дюралюминий, например, Д16Т. Из-за того, что он не поддается изгибанию, при сборке приходится использовать крепежные уголки, кронштейны и другие элементы, множество винтов с гайками, что усложняет и утяжеляет конструкцию.

Между тем есть способ изгибать детали из твердого дюралюминия. Для этого деталь надо сильно нагреть и дать ей остыть на воздухе. Во избежание случайного расплавления детали нагревать ее нужно в темноте до заметного покраснения. После такой термообработки дюралюминий приобретает значительную пластичность и легко принимает нужную форму.

Обрабатывать деталь нужно сразу же после термообработки потому, что примерно через восемь часов металл полностью восстанавливает прежние твердость и хрупкость.

Е. ВАЛУХОВ

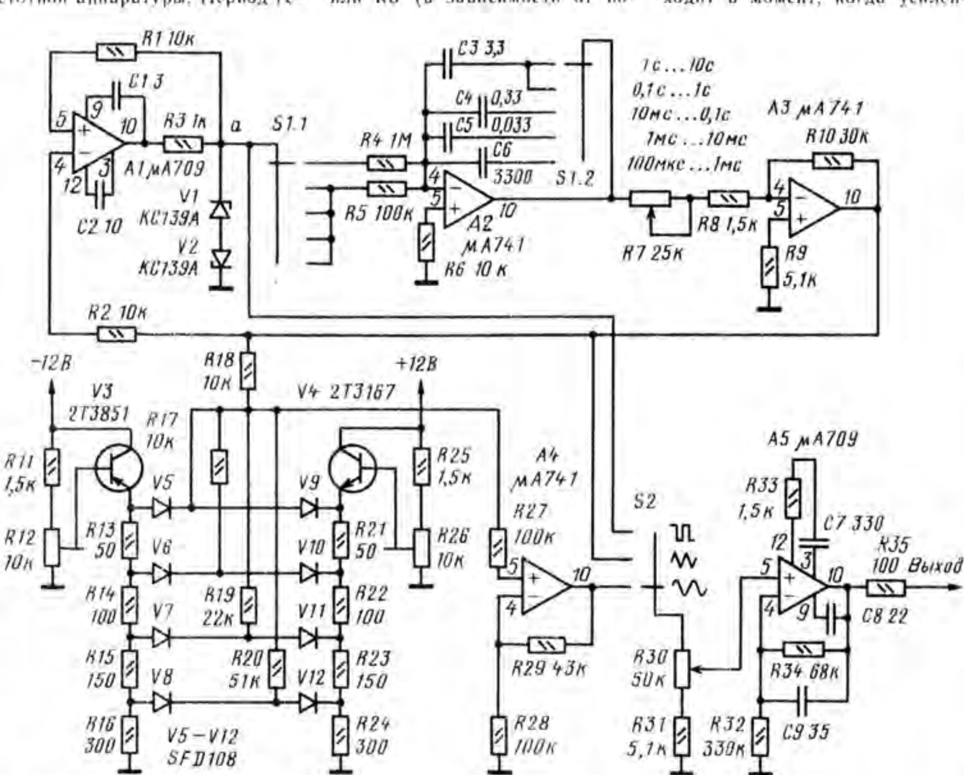
г. Белгород



НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Генератор, схема которого показана на рисунке, вырабатывает переменное напряжение симметричной прямоугольной, треугольной и синусоидальной формы и предназначен для проверки всевозможной низкочастотной аппаратуры. Период генерируемых колебаний регулируется ступенями и плавно в пределах 10 с...100 мкс (0,1...10 000 Гц), выходное напряжение — в пределах 1...10 В.

Устройство состоит из генератора напряжения треугольной формы (А1—А3), преобразователя этого напряжения в синусоидальное (V3—V12), каскада компенсирующего вносимое преобразователем ослабление сигнала (А4), и оконечного усилителя (А5). В свою очередь генератор напряжения треугольной формы состоит из компаратора (А1), интегратора (А2) и усилительного каскада (А3). Напряжение такой формы получается в результате зарядки — разрядки конденсаторов С3—С6 неизменным током, определяемым напряжением в точке а и сопротивлением резистора R4 или R5 (в зависимости от положения переключателя S1).



При напряжении на выходе компаратора А1, близком к −10 В, напряжение в точке а складывается из прямого падения напряжения на стабилитроне V1 и напряжения стабилизации стабилитрона V2; при напряжении, близком +12 В, — из прямого напряжения на стабилитроне V2 и напряжения стабилизации стабилитрона V1. При тщательно подобранных стабилитронах напряжения в точке а в обоих случаях одинаковы (отличаются только знаком), и ток через конденсаторы С3—С6 (как зарядный, так и разрядный) определяется выражением: $I = |U_a|/R$, где R — сопротивление резистора R4 или R5. Изменение полярности напряжения на выходе компаратора происходит в момент, когда усиленное ОУ А3 линейно нарастающее или спадающее напряжение на инвертирующем входе становится равным напряжению на его неинвертирующем входе, т. е. в точке а.

Требуемый период генерируемых колебаний устанавливают переключателем S1 (грубо) и переменным резистором R7 (плавно). Зависимость периода Т от сопротивления этого резистора линейная ($T = 4RC(R7 + R8)/R10$), где R и C — соответственно сопротивление и емкость включенных переключателем S1 резистора и конденсатора интегратора.

Для получения напряжения синусоидальной формы применен нелинейный преобразователь, выполненный на транзисторах V3, V4 и диодах V5—V12. Делители R13—R16 и R21—R24 в их эмиттерных цепях создают образцовые напряжения, определяющие пороги открывания диодов V5—V12. В зависимости от амплитуды напряжения треугольной формы, поступающего с выхода ОУ А3, соответствующий диод открывается и коэффициент передачи делителя, образованного резистором R18 и нелинейным преобразователем, изменяется. Поскольку открывание диодов происходит плавно, плавно изменяется и коэффициент передачи делителя и на неинвертирующий вход ОУ А4 поступает напряжение, близкое по форме к синусоидальному. Диоды V5—V8 формируют отрицательную полуволну напряжения, V9—V12 — положительную. Симметричности формы добиваются подстроечными резисторами R12 и R26. При тщательном подборе диодов V5—V12 (по вольтамперным характеристикам) и резисторов R13—R24 (отклонение от указанных на схеме номиналов не более 1%) коэффициент гармоник синусоидального напряжения на частотах ниже 5 кГц не превышает 1,5%.

Нужную форму сигнала выбирают переключателем S2, амплитуду регулируют переменным резистором R30.

Для питания генератора необходим двуполярный источник, обеспечивающий при напряжении ±12 В ток не менее 25 мА. При монтаже между выводами питания ОУ А1, А5 и общим проводом необходимо включить керамические конденсаторы емкостью 0,1...0,15 мкФ.

Е. Новаков, Н. Мудров. Нискочастотен функционален генератор. — «Радио, телевизия, електроника», 1982, № 9, с. 16—17.

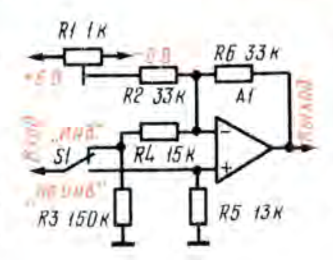
Примечание редакции. Отечественные аналоги ОУ μА709 и μА741 — соответственно К153УД1А и К140УД7. Транзистор 2Т3851 можно заменить транзистором КТ349Б, 2Т3167 — транзистором КТ373Г, диоды SFD 108 — диодами Д9К, Д9Л.

ВЫХОДНОЙ КАСКАД ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА

На рисунке представлена схема усилителя, предназначенного для использования в качестве выходного каскада функционального генератора.

В зависимости от положения переключателя S1 он может работать как в инвертирующем, так и в неинвертирующем режиме, причем коэффициент передачи в обоих случаях равен 2,2, а входное сопротивление 13 кОм.

Подстроечным резистором R1 на выходе усилителя можно установить необходимый уровень постоянной составляющей выходного напряжения в диапазоне от −6 до +6 В, не зависящий от положения переключателя S1.



Hadley M. P. Output amplifier with offset and selectable polarity. — "Wireless World", 1981, november, № 1550, p. 58.

ДИОДЫ ИК ИЗЛУЧЕНИЯ

Полупроводниковый диод ИК излучения, в отличие от светодиода, при протекании прямого тока через электроннодырочный переход излучает электромагнитную энергию не в видимой, а в инфракрасной части светового спектра. Основным материалом для излучающей структуры современных серийных излучающих диодов инфракрасного диапазона служит арсенид галлия.

Важнейший параметр ИК диодов, служащий оценкой эффективности их работы,— мощность излучения, измеряемая в милливаттах. Она практически линейно зависит от прямого тока, протекающего через переход.

Излучающие диоды на основе GaAs имеют спектральные характеристики с одним максимумом в интервале 0,87...0,96 мкм. Следует указать, что конкретные типы излучающих диодов имеют довольно большой разброс этого параметра от образца к образцу. Это важно учитывать при спектральном согласовании излучающего диода с соответствующим фотоприемником.

Так как излучающий диод работает почти всегда в паре с фотоприемником, важной характеристикой его является диаграмма направленности излучения, которая характеризует снижение мощности излучения в относительных единицах при увеличении углового отклонения направления излучения от оптической оси прибора. Большинство излучающих диодов имеют остронаправленную диаграмму.

Параметры ИК диодов сильно зависят от температуры. Поэтому при использовании их необходимо учитывать значительное снижение мощности излучения и уход максимума спектрального излучения в сторону длинных волн с увеличением температуры.

Один из важных параметров излучающих диодов — быстродействие. Время включения прибора складывается из двух времен — нарастания импульса тока, протекающего через диод, и нарастания импульса излучения. В таблицах обычно указывают только время нарастания (спада) импульса излучения, что достаточно для практической оценки быстродействия прибора.

Излучающая поверхность ИК диодов, выпускаемых в металлостеклянном корпусе, имеет вид полусферы, выполненной из стекла. На излучающую поверхность нанесено просветляющее диэлектрическое покрытие. Приборы серий АЛ119 используют с пластинчатым радиатором площадью не менее 20 $см^2$ и толщиной не менее 5 мм. Они имеют лепестковый вывод, изгибать который можно на расстоянии не ближе 3 мм от корпуса.

Излучающие диоды в миниатюрном пластмассовом корпусе имеют выпуклую излучающую головку из прозрачного компаунда. Бескорпусные излучающие диоды поставляют в индивидуальной таре-спутнике или в групповой упаковке. В процессе их хранения и монтажа необходимо соблюдать меры, обеспечивающие чистоту поверхности излучающей структуры. Расстояние от края заливки до места изгиба выводов не должно быть менее 3 мм.

При монтаже излучающих диодов паять выводы можно на расстоянии не ближе 4 мм от корпуса при температуре паяльника не более 260°С, время пайки не более 3 с. Использование теплоотвода при пайке обязательно. Им может служить медный пинцет с плоскими губками шириной 3 мм. Не допускается прохождение через прибор электрического тока в процессе пайки, а также попадание припоя и флюса на излучающую поверхность, касание ее руками или инструментами. Перед эксплуатацией диода необходимо осторожно протереть его излучающую поверхность неворсистой мягкой тканью, смоченной спиртом.

Применяя излучающие диоды в радиоэлектронной аппаратуре, необходимо обеспечить нормальный режим их работы. Превышение предельно допустимых значений рабочих параметров приводит к снижению надежности приборов или выходу их из строя. Для защиты излучающих диодов от перегрузки прямым током используют низковольтные стабилитроны, включенные параллельно. Надежной защитой от выбросов обратного напряжения может служить включенный последовательно с ИК диодом выпрямительный диод с большим обратным сопротивлением.

Наиболее перспективные области применения полупроводниковых излучающих диодов — автоматика, системы внешних устройств вычислительной техники, дистанционное управление, системы преобразования «угол—код», оптронные коммутационные устройства и устройства дискретного действия, оптические линии связи.

Таблица 1

Параметры бескорпусных ИК диодов из GaAs

Прибор	$P_{изл}$, не менее, мВт	$t_{нар.изл}$, нс	$t_{сп.изл}$, нс	$U_{пр}$, В	λ_{max}, мкм	$\lambda_{0,5}$, мкм
АЛ103А	1	200...300	500	1,6	0,95	0,05
АЛ103Б	0,6	200...300	500	1,6	0,95	0,05
3Л103А	1	300	800	1,6	0,95	0,05
3Л103Б	0,6	300	800	1,6	0,95	0,05
АЛ109А	0,2	1500	1500	1,2	0,94	0,04

1. $P_{изл}$ и $U_{пр}$ измерены при $I_{пр}$=50 мА, а для АЛ109А при $I_{пр}$=20 мА; температура окружающей среды 25°С.
2. Тип прибора указывают на вкладыше к групповой упаковке. Приборы АЛ109А маркируют зеленой точкой на таре-спутнике.

Таблица 2

Параметры ИК диодов из GaAs в металлостеклянном корпусе

Прибор	$P_{изл}$, мВт	$t_{нар.изл}$, нс	$U_{пр}$, В
АЛ106А	0,2	10	1,7
АЛ106Б	0,4	10	1,7
АЛ106В	0,6	10	1,7
АЛ106Г	1	10	1,7
АЛ106Д	1,5	10	1,7
АЛ119А	40	1000	3
АЛ119Б	40	350	3
3Л119А	40	1000	3
3Л119Б	40	350	3

1. Параметры измерены при температуре окружающей среды 25°С и $I_{пр}$, равном 100 мА для приборов серии АЛ106 и 300 мА — для АЛ119.
2. λ_{max} для АЛ106 — 0,92...0,935 мкм, для АЛ119 — 0,93...0,96 мкм.

Габариты и цоколевка излучающих ИК диодов показаны на рис. 1—9, а значения основных параметров сведены в таблицы 1—5.

Основные параметры ИК диодов:

$P_{изл}$ — мощность излучения — полный поток излучения определенного спектрального состава;

$P_{изл.имп}$ — импульсная мощность излучения — амплитуда потока излучения определенного спектрального состава, излучаемого диодом в импульсе;

λ_{max} — максимум спектрального распределения — длина волны инфракрасного излучения, соответствующая максимуму спектральной характеристики;

$\lambda_{0,5}$ — ширина спектра излучения — интервал длин волн, в котором спектральная плотность мощности излучения больше или равна половине максимальной;

Таблица 3

Параметры ИК диодов из GaAS в пластмассовом корпусе

Прибор	$P_{изл}$, не менее, мВт	$U_{пр}$, не более, В	λ_{max}, мкм	$\lambda_{0,5}$, мкм	Маркировка
АЛ107А	6	2	0,95	0,03	—
АЛ107Б	10	2	0,95	0,03	
3Л107А	6	2	0,94...0,96	0,03	Цветной поясок
3Л107Б	10	2	0,94...0,96	0,03	Два цветных пояска
АЛ108А	1,5	1,35	0,94	0,04	Красная точка
3Л108А	1,5	1,35	0,94	0,04	Белая точка
АЛ115А	10	2	0,9...1	0,05	—
3Л115А	10	2	0,9...1	0,045	Белая точка

1. Параметры измерены при $I_{пр}$=100 мА для приборов серий АЛ107 и АЛ108 и 50 мА для АЛ115.
2. $t_{нар.изл}$ для АЛ115А, 3Л115А — 300 нс, $t_{сп.изл}$ — 500 нс.
3. Маркировку диодов АЛ107А и АЛ107Б указывают на индивидуальной упаковке.

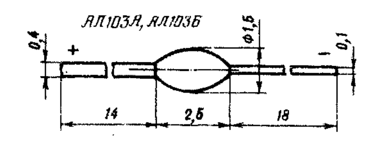


Рис. 1

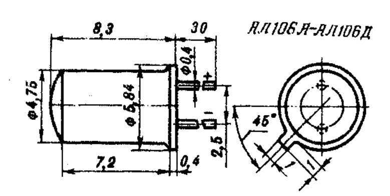


Рис. 2

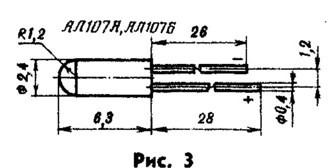


Рис. 3

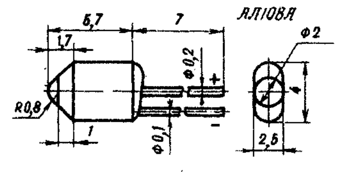


Рис. 4

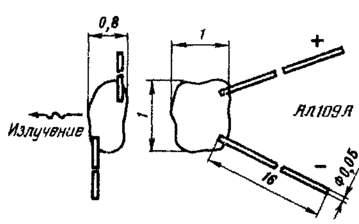


Рис. 5

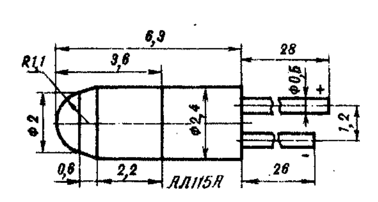


Рис. 6

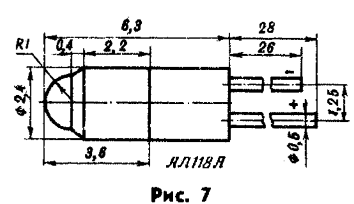


Рис. 7

Таблица 4

Параметры импульсных ИК диодов из GaAs (серии АЛ118) и GaAlAs (серии АЛ402)

Прибор	$P_{изл}$, мВт	$P_{изл.имп}$, мВт	λ_{max}, мкм	$\lambda_{0,5}$, мкм	$t_{нар.изл}$, нс	$t_{сп.изл}$, нс
АЛ118А	2	10	0,9...1	0,04	100	150
3Л118А	2	10	0,91...0,95	0,04	100	150
АЛ402А	0,05	10	0,7...0,69	0,025	25	45
АЛ402Б	0,025	5	0,7...0,69	0,025	25	45
АЛ402В	0,015	3	0,7...0,69	0,025	25	45

1. $P_{изл}$ измеряют для диодов серии АЛ118 при $I_{пр}=5$ мА, для АЛ402 — 1 мА.
2. $P_{изл.имп}$ измеряют для диодов серии АЛ118 при $I_{пр}=500$ мА, для АЛ402 — 300 мА.
3. $U_{пр}$ для диодов серии АЛ118 равно 1,7 В при $I_{пр}=50$ мА.
4. Все параметры измерены при температуре окружающей среды 25°С.

Таблица 5

Предельно допустимый режим ИК диодов

Прибор \ Параметр	$I_{пр.max}$, ($I_{пр.имп.max}$), мА	$U_{обр.max}$, В	Температурный режим
АЛ103А, АЛ103Б	52	2	При температуре окружающей среды $T_{окр.ср}=-40...+85$°С
3Л103А, 3Л103Б АЛ109А	50 22	— —	При $T_{окр.ср}=-60...+85$°С
АЛ106А—АЛ106Д АЛ119А, АЛ119Б	100 200	Не допускается 2	При $T_{окр.ср}=-60...+85$°С $I_{пр.max}=300$ мА при $T_{окр.ср}$ до 35°С
АЛ107А, АЛ107Б, 3Л107А, 3Л107Б	80[1]	—	При $T_{окр.ср}=-60...+85$°С для диодов АЛ108А, 3Л108А, 3Л107А, 3Л107Б, 3Л115А и −40...+85°С для АЛ107А, АЛ107Б, АЛ115А
АЛ108А, 3Л108Б	110 (10 000)[2]	2	Для диодов серии АЛ107
АЛ115А, 3Л115А	50	4	$I_{пр.max}=100$ мА при $T_{окр.ср}$ до 35°С
АЛ118А, 3Л118А	50 (500)[3]	1	При $T_{окр.ср}=-40...+85$°С для АЛ118А, −60...+85°С для 3Л118А и −30...+55°С для АЛ402А—АЛ402В.
АЛ402А—АЛ402В	12 (3100)	—	

1. Допускается использование диодов 3Л107А, 3Л107Б в импульсном режиме при $I_{пр.имп.max}=800$ мА при $T_{окр.ср}$ до 35°С и 650 мА при 85°С. При $I_{пр.имп}=800$ мА $P_{изл.имп}=30$ мВт для 3Л107А и 50 мВт для 3Л107Б.
2. При длительности импульсов 20 мкс и скважности более $2 \cdot 10^3$.
3. Значение $I_{пр.имп.max}$ указано для $T_{окр.ср}=+35$°С, при максимальной длительности импульсов 50 мкс и скважности 20; для диодов АЛ402А—АЛ402В — при максимальной длительности импульсов 0,05 мкс и скважности 2000.

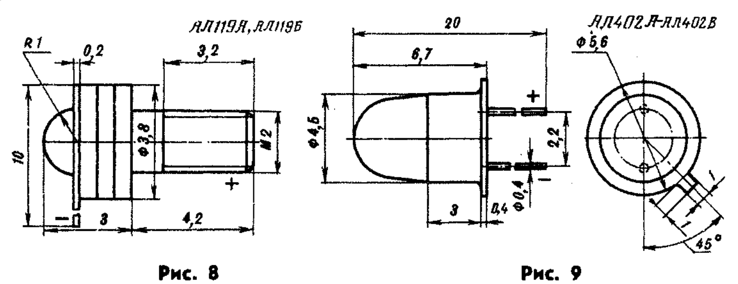


Рис. 8 **Рис. 9**

$U_{пр}$ — постоянное прямое напряжение — значение напряжения на излучающем диоде при протекании постоянного прямого тока;

$I_{пр.max}$ — максимально допустимый постоянный прямой ток — максимальное значение постоянного прямого тока, обеспечивающее заданную надежность при длительной работе;

$I_{пр.имп.max}$ — максимально допустимый прямой импульсный ток — максимальное значение амплитуды импульсного тока, обеспечивающее заданную надежность при длительной работе;

$U_{обр.max}$ — максимально допустимое обратное постоянное напряжение — максимальное значение постоянного напряжения, приложенного к излучающему диоду в обратном направлении, обеспечивающее заданную надежность при длительной работе;

$t_{нар.изл}$ — время нарастания импульса излучения — интервал времени, в течение которого мощность излучения диода после включения изменяется от 0,1 до 0,9 максимального значения;

$t_{сп.изл}$ — время спада импульса излучения — интервал времени, в течение которого мощность излучения диода после выключения изменяется от 0,9 до 0,1 максимального значения.

А. ЮШИН



ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО БЛОКА ПИТАНИЯ

Традиционный метод защиты блоков питания от токовых перегрузок заключается в использовании резистивного датчика тока для создания напряжения, открывающего транзистор защиты, коллектор которого включают в цепь управления выходным напряжением блока питания таким образом, что появление коллекторного тока вызывает резкое снижение выходного напряжения.

Недостатками этого метода являются низкая температурная стабильность порога срабатывания, из-за сильной температурной зависимости напряжения эмиттер-база, и зависимость защитных характеристик от параметров конкретных транзисторов, поскольку напряжения открывания транзисторов даже одного типа имеют значительный разброс. Это напряжение равно 0,6...0,8 В, что в ряде случаев вызывает значительные потери мощности.

От этих недостатков свободна схема устройства защиты, представленная на рис. 1. ОУ А3 образует дифференциальный усилитель, входным напряжением для которого является падение напряжения на токочувствительном резисторе R14, включенном последовательно с нагрузкой. Напряжение на выходе этого ОУ пропорционально выходному току блока питания.

На ОУ А2 и диоде V1 выполнено прецизионное пороговое устройство, работу которого иллюстрирует рис. 2. Если напряжение на выходе ОУ А3 ниже порогового уровня, установленного резистором R12, то диод V1 открыт и в точке соединения резисторов R2 и R3 поддерживается напряжение, равное напряжению на неинвертирующем входе ОУ А2. Равные синфазные напряжения через резисторы R2 и R9 поступают на входы ОУ А1 и компенсируются им. В этом случае напряжение на выходе блока питания регулируют резистором R13.

При повышении тока нагрузки положительное напряжение на выходе ОУ А3 достигает порогового уровня $U_{пор}$, диод V1 закрывается и напряжение с выхода этого ОУ прикладывается через резистор R2 к инвертирующему входу ОУ А1. В результате напряжение на выходе устройства защиты, а значит, и на выходе блока питания понижается до безопасного уровня.

Рис. 1

Aires Ch. A new method of impelmenting current feedback in power supplies. — "Electronic Engineering", 1981, september, № 656, p. 27

Примечание редакции. Сопротивление резистора R14 следует выбирать таким, чтобы падение напряжении на нем при максимальном токе нагрузки составляло0,1...0,2 В. В качестве V1 можно использовать диоды типов Д223, Д220, КД522 и т. п. ОУ А1...А3 должны допускать работу с большими (не менее 5...10 В) входными синфазными напряжениями. Из отечественных ОУ можно использовать К153УД2, К140УД6 и т. п.

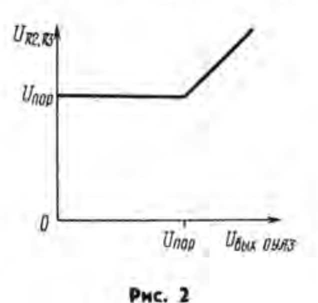


Рис. 2

ГЕНЕРАТОР СТАБИЛЬНОГО ТОКА

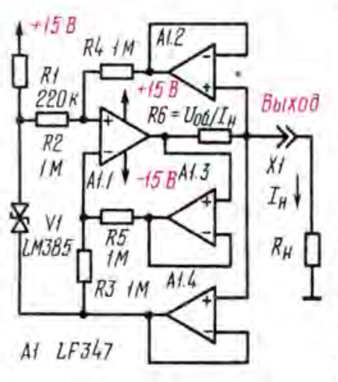
Качество источников тока, как известно, характеризуется их выходным сопротивлением. Чем оно больше, тем меньшим будет влияние изменений сопротивления нагрузки генератора на величину тока. Известные схемы генераторов стабильного тока на одном ОУ для достижения большого выходного сопротивления требуют использования прецизионных согласованных резисторов.

Генератор тока, схема которого представлена на рисунке, обеспечивает выходное сопротивление не менее 1 ГОм при использовании обычных резисторов с допуском ±5%.

Резисторы R4 и R5 образуют цепь ОС, которая охватывает ОУ А1.1 и стабилизирует ток через датчик тока — резистор R6, включенный последовательно с нагрузкой $R_н$. Повторители напряжения на ОУ А1.2 и А1.3 исключают шунтирование датчика тока резисторами R4 и R5, тем самым обеспечивая нормальную работу устройства в наноамперном диапазоне выходного тока.

При изменении нагрузки напряжение на выходе генератора также изменяется, поэтому на входы ОУ А1.1 через резисторы ОС поступают синфазные напряжения, достаточно глубоко подавляемые современными ОУ. Однако малейшая несогласованность сопротивлений резисторов R2, R4, R3 и R5 приведет к созданию на входах ОУ и дифференциального напряжения, резко снижающего выходное сопротивление генератора тока.

Для преодоления этого недостатка в схему устройства введен неинвертирующий повторитель напряжения на ОУ А1.4, через который напряжение с выхода генератора подводится к нижнему (по схеме) выводу резистора R3 и через источник образцового напряжения (стабилитрон V1) — к левому выводу резистора R2. Изменения напряжения на обеих ветвях цепи ОС (R2, R3 и R4, R5) становятся одинаковыми, поэтому дифференциальное напряжение на входах ОУ А1.1 не возникает, даже если резисторы R2...R5 подобраны недостаточно точно.



Значение тока нагрузки определяется выражением $I_н = R6 \cdot U_{об}$ ($U_{об}$ — напряжение стабилизации стабилитрона V1) и может быть установлено в диапазоне от долей микроампера до нескольких миллиампер.

Направление тока на выходе стабилизатора легко может быть изменено. Для этого достаточно подключить стабилитрон к источнику отрицательного напряжения — 15 В.

Sheperd I. E. Cheap current source with high output resistance.— "Electronic Engineering", 1981, september, № 656, p. 25

Примечание редакции. В генераторе тока можно использовать отечественные ОУ серий К140УД8, К544УД1, К574УД1 и К140УД6. Вместо стабилитрона V1 можно использовать КС133А, при этом сопротивление резистора R1 необходимо уменьшить до 33...47 кОм.

НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

Ю. СВЕРЧКОВ, В. МУРАЧ, С. ФИЛИН, В. ВАСИЛЬЕВ, А. АГЕЕВ, В. ТИХОНОВ, М. ОВЕЧКИН

Ю. Сверчков. Стабилизированный блок многоискрового зажигания. — Радио, 1982, № 5, с. 27.

Уточните порядок включения блока в систему зажигания автомобиля.

Проводник, соединяющий прерыватель с катушкой зажигания, отсоединяют от катушки и подключают к зажиму «КПр.» многоискрового блока. С катушкой зажигания соединяют зажим «К» блока, а зажим «+12 В» — с проводом, идущим от замка зажигания автомобиля. Конденсатор на трамблере отключают. Если в системе зажигания имеется резистор-вариатор, его нужно замкнуть накоротко.

Можно ли описанный блок применить на мотоцикле?

Можно. В этом случае блок налаживают при напряжении питания 6 В по методике, изложенной в статье. В систему зажигания мотоцикла блок включают так же, как в автомобиле (плюсовой вывод аккумуляторной батареи подключают к зажиму «+12 В» блока).

Если частота искрообразования на мотоцикле вдвое ниже, чем на автомобиле, мощность преобразователя можно снизить подбором нагрузочного резистора R2*, установив на нем напряжение в пределах 75...85 В при токе холостого хода около 0,5 А. Так как стартера на мотоцикле нет, обмотку IIб трансформатора T1 и обмотку I трансформатора T2 вместе с диодом V5 можно исключить. Намоточные данные других обмоток трансформаторов остаются без изменений.

Для мотоциклов с двухтактным двигателем и двойной системой зажигания, например «Ява-350», необходимо изготовить два блока зажигания. Если с корпусом мотоцикла соединен плюсовой вывод аккумуляторной батареи, полярность его включения следует изменить на обратную, как это рекомендуется в литературе для автолюбителей.

Правильно ли обозначена на схеме блока мощность рассеяния резисторов R3 и R4?

Нет, неправильно. Номинальная мощность рассеяния резистора R3 должна быть 1 Вт, а R4 — не менее 0,25 Вт.

Какой транзистор можно применить вместо П217Б? Можно ли вместо рекомендованного автором магнитопровода для трансформатора T2 применить другой магнитопровод?

Как сообщил читатель А. Назаренко (г. Жуковский Московской области), вместо П217Б он успешно применил транзистор П210Б без теплоотвода, а трансформатор T2 выполнил на магнитопроводе согласующего трансформатора НЧ от карманного приемника «Юность».

В. Мурач. Автоматический регулятор усиления в СДУ.— Радио, 1982, № 4, с. 56.

Приведите чертежи печатных плат конструкции.

Чертеж печатной платы входного усилителя и автоматического регулятора приведен на рис. 1, а детектора, формирователя импульсов и усилителя мощности, — на рис. 2.

Какой трансформатор питания можно применить?

Удобно применить унифицированный трансформатор серий ТА или ТАН подходящей мощности, например ТАН-27 (мощность — 60 Вт), включив его обмотки 7—8, 9—10, 11—12, 13—14 параллельно. Можно использовать и самодельный трансформатор, выполненный на магнитопроводе ШЛМ 25×25. Первичная обмотка трансформатора должна содержать 1350 витков провода ПЭВ-2 0,41, вторичная — 190 витков ПЭВ-2 1,08.

Какие лампы использованы в экранном устройстве СДУ?

Автор использовал в каждом канале по две лампы от подфарника автомобиля «Москвич», включенные последовательно.

При каком входном напряжении обеспечивается нормальная работа СДУ?

СДУ нормально работает при входном напряжении сигнала 0,1...0,2 В.

Какую функциональную характеристику должны иметь переменные резисторы R1 и R12?

Резистор R1 должен иметь экспоненциальную зависимость (группа В), а R12 — линейную(А).

Каково входное сопротивление регулятора усиления?

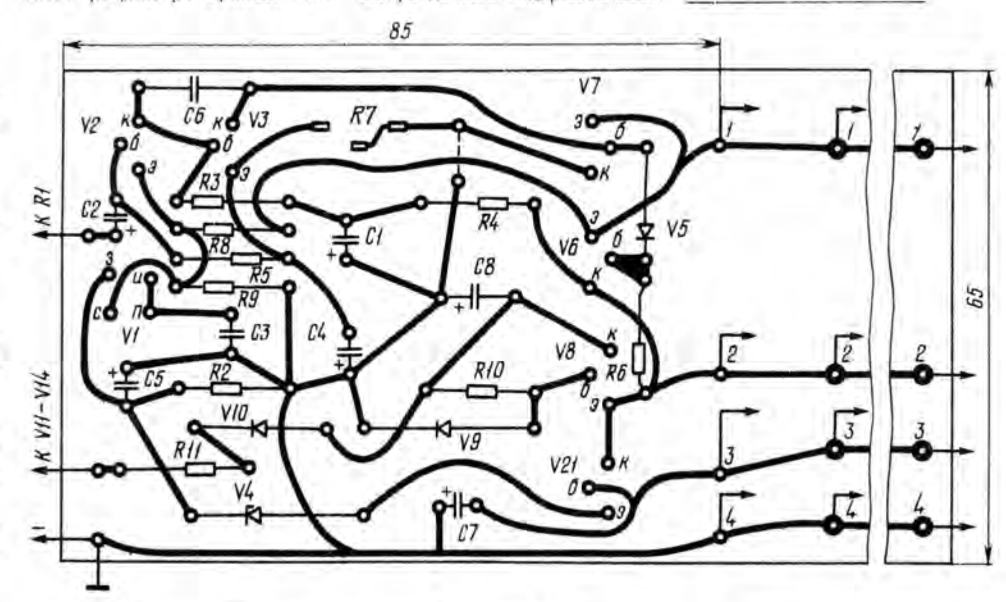


Рис. 1

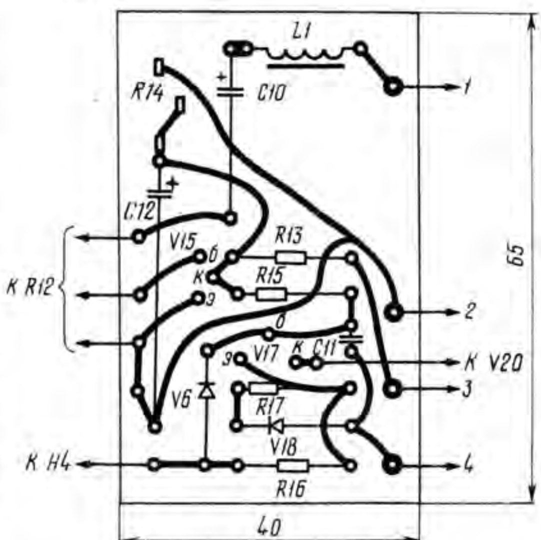


Рис. 2

Входное сопротивление регулятора без резистора R1 составляет 20 кОм, с резистором R1 — 7,5 кОм.

Какие другие транзисторы можно применить вместо КП305Д и КТ203А?

Вместо КП305Д можно использовать любой транзистор из серии КП305, а вместо КТ203А — КТ203Б, КТ203В или транзисторы из серии КТ361. В крайнем случае, КТ203 можно заменить германиевым транзистором МП21 или МП41А.

Можно ли переделать СДУ для работы от сети напряжением 220 В?

Можно. Для этого лампы Н1 необходимо заменить резисторами сопротивлением по 300 Ом, мощностью не менее 2 Вт, а на дроссель L2 намотать вторичную обмотку из 10...15 витков

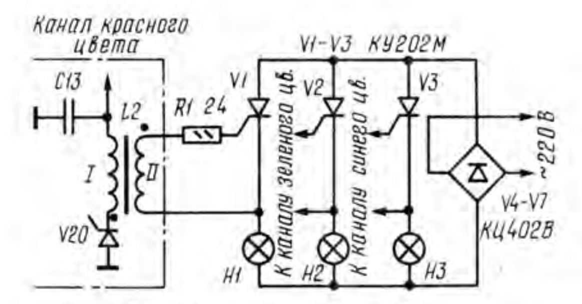


Рис. 3

провода МГВ 0,1 (с полихлорвиниловой изоляцией), включив ее по схеме, изображенной на рис. 3.

Вместо рекомендованного в статье магнитопровода для дросселя L2 (К20×12×6) можно использовать ферритовый стержень (от магнитной антенны) диаметром 8...10 и длиной 30 мм. В этом случае первичная обмотка должна содержать 150 витков провода ПЭВ-2 0,8, а вторичная — 50 витков провода ПЭВ-2 0,18...0,25. Между обмотками необходимо обеспечить надежную изоляцию.

Лампы H1—H3 могут быть любые (на 220 В), мощностью 100 Вт в каждом канале. Если тринисторы установить на радиаторах, а в выпрямителе V4—V7 применить диоды Д246, то мощность ламп можно увеличить до 500 Вт в каждом канале. При этом надо учесть, что в канале красного цвета мощность ламп может быть в два-три раза меньшей, чем в канале синего.

С. Филин. Усилитель мощности с электронной защитой.— Радио, 1982, № 1, с. 52.

Можно ли повысить входное сопротивление усилителя?

Для повышения входного сопротивления усилителя можно включить на его входе дополнительный каскад по схеме, приведенной на рис. 4. При этом входное сопротивление повысится не менее чем до 500 кОм, что позволит подключать непосредственно на вход усилителя пьезокерамический звукосниматель.

Резистор R5 выполняет функции регулятора громкости, а при использовании усилителя в стереофоническом варианте вместо этого резистора можно подключить регулятор стереобаланса, темброблок и т. п.

При указанных на схеме номиналах резисторов R1, R2, R3 может наблюдаться ограничение выходного напряжения каскада на уровне 1,2...1,4 В. Чтобы избежать ограничения выходного сигнала и тем самым повысить перегрузочную способность предусилителя, необходимо более точно подобрать сопротивление резистора R1, которое может лежать в пределах 22...68 кОм. Приближенное максимальное значение неограниченного выходного сигнала в зависимости от напряжения питания $U_{пит}$ можно определить по формуле $U_{вых\,макс} \approx 0{,}4U_{пит}$, т. е. конкретное значение $U_{пит}$ каскада выбирается в зависимости от его требуемой перегрузочной способности.

Сопротивление резистора R2 может быть в пределах 100 кОм...2,2 МОм. На максимальное значение выходного напряжения каскада номинал этого резистора не влияет, но от него зависит входное сопротивление каскада (при уменьшении сопротивления резистора R2 входное сопротивление каскада тоже уменьшится).

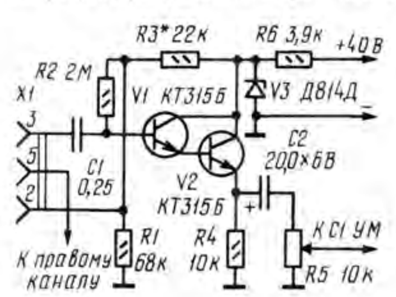


Рис. 4

В. Васильев. Реверсивные узлы в КВ трансивере.— Радио, 1980, № 7, с. 19.

Каковы намоточные данные дросселей L1—L3 в усилителях ПЧ/DSB (схемы рис. 2 и 3 в статье)?

Автор применил стандартные дроссели ДМ-0,1. Вместо них можно использовать и самодельные, намотав их проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,15...0,2 мм на кольцах с внешним диаметром 7...12 мм из феррита с начальной магнитной проницаемостью от 600 до 3000. Число витков не критично и равно 50...30 (большее число витков должны иметь дроссели, намотанные на кольцах с меньшей магнитной проницаемостью). Применение дросселей на кольцевых магнитопроводах в слаботочных развязывающих цепях всегда эффективно из-за относительно малых полей рассеяния.

Если в усилителях применить реле, рассчитанные на напряжение срабатывания 4...6 В и ток срабатывания 15...20 мА, то вместо дросселей L1—L3 можно применить резисторы сопротивлением 300...350 Ом, увеличив емкости конденсаторов, шунтирующих обмотку реле, до 0,1...0,47 мкФ.

В. Тихонов. Регулятор мощности на симисторе.— Радио, 1981, № 9, с. 41.

Почему при параллельной работе 10—15 регуляторов возникает эффект срабатывания соседних регуляторов при работе только одного регулятора?

Это вызвано, по-видимому, слишком длинными соединительными линиями связи между устройством управления и симистором. Поэтому в проводах, идущих к управляющим электродам симисторов, из-за емкостной связи с проводами, идущими к анодам и катодам, возникают импульсы напряжения, достаточные для открывания симистора.

Экранирование линий связи не даст желаемого результата, так как это может ослабить импульсы управления и симисторы вообще не будут открываться. Поэтому устройства управления необходимо размещать в непосредственной близости от симистора. Вместо переменного резистора установить фоторезистор, рядом с которым разместить светодиод, защитив их от попадания постороннего света. Хорошие результаты получаются при применении фоторезисторов СФ3-1 и светодиодов АЛ102Б.

Светодиоды можно питать от любого источника постоянного напряжения. Яркость свечения их можно регулировать переменными резисторами, которые располагают на необходимом расстоянии от объекта регулирования. Номиналы переменных резисторов зависят от величины напряжения, питающего светодиоды, и их типа. Если, например, применить светодиоды АЛ102Б, у которых допустимый ток равен 20 мА, то при напряжении источника 9 В сопротивление переменных резисторов должно быть около 450 Ом (при номинале 470 Ом).

Вместо пары светодиод — фоторезистор можно применить пару лампа накаливания — фоторезистор или фоторезисторный оптрон.

М. Овечкин. Звуковой генератор.— Радио, 1982, № 8, с. 47.

Какие микросхемы и полупроводниковые диоды, кроме указанных на схемах в статье, можно применить в генераторе?

Микросхему К155ЛА6 можно заменить любой микросхемой серии К155, содержащей логические элементы «И-НЕ». Для микросхемы К157УД1 замены нет. Каждую диодную сборку КД906А в блоке питания генератора можно заменить четырьмя диодами из серий КД504, Д220, Д223, Д226, Д7, соединив их по мостовой схеме. При замене микросхемы и диодной сборки, естественно, придется изменить компоновку печатных плат.

Можно ли в цепи стабилизации амплитуды применить лампы накаливания с большим номинальным током, чем у ламп НСМ6, 3×20?

Вариант генератора с лампами накаливания других типов автор не изготовлял, но, учитывая, что для ОУ К157УД1 допустим выходной ток до 0,3 А, принципиально возможно использование ламп накаливания с большим номинальным током. Например, в цепи стабилизации можно применить одну коммутаторную лампу КМ24-35, либо три лампы КМ6-60, либо 6—7 ламп МН2,5-0,068. При замене ламп необходимо уточнить сопротивление резистора R13.

Можно ли применить в блоке питания генератора сетевой трансформатор на магнитопроводе другого типоразмера?

Можно применить сетевой трансформатор любой конструкции мощностью не менее 6 Вт (желательно на кольцевом магнитопроводе). Расчетное напряжение холостого хода обмоток IIа и IIб по 19 В, а обмотки III — 9,5 В. При изготовлении трансформатора на магнитопроводе ШЛ или ПБ его необходимо заключить в экран из пермаллоя.

Можно ли для питания генератора использовать внешний источник?

Генератор может работать от источника питания, обеспечивающего по цепям +15 В и −15 В выходной ток 12 мА, а по цепи +5 В — 20 мА.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: Лауреат Государственной премии СССР, кандидат физико-математических наук А. И. Соколовская (на переднем плане) и кандидат физико-математических наук Г. Л. Бреховских в лаборатории Физического института имени П. Н. Лебедева АН СССР (см. с. 3).

Фото В. Борисова

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны:
отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники;
«Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-60705. Сдано в набор 12/I-83 г. Подписано к печати 25/II-83 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1000 000 экз. Зак. 108. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

25АС-309

Трехполосный громкоговоритель закрытого типа 25АС-309 предназначен для совместной работы с усилительной бытовой радиоаппаратурой.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная мощность, Вт	25
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	40...20 000
Среднее звуковое давление, Па	1,2
Габариты, мм	480×285×261
Масса, кг	13
Цена — 110 руб.	

«ПРОТОН-401»

Переносный кассетный монофонический магнитофон «Протон-401» предназначен для записи и последующего воспроизведения музыкальных программ от микрофона, радиоприемника, звукоснимателя и других источников низкочастотных сигналов. В аппарате предусмотрены АРУЗ и автостоп по окончании ленты в кассете, имеются стрелочный индикатор уровня записи и встроенный микрофон. Магнитофон может питаться от шести элементов А373 и от сети переменного тока, причем в последнем случае его выходная мощность возрастает вдвое.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	±0,4
Номинальная выходная мощность при питании от сети, Вт	1,2
Коэффициент гармоник канала записи — воспроизведения, %	5
Рабочий диапазон частот, Гц	63...10 000
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	−42
Мощность, потребляемая от сети, Вт	12
Габариты, мм	260×205×75
Масса, кг	3
Цена — 200 руб.	



«КОМЕТА-120-СТЕРЕО»

Стационарный катушечный магнитофон «Комета-120-стерео» предназначен для работы с магнитными лентами А4409-6Б и А4309-6Б толщиной соответственно 34 и 27 мкм. Его можно использовать не только для записи и последующего воспроизведения, но и для усиления сигналов от различных источников речевых и музыкальных программ. В новом аппарате применен трехдвигательный ЛПМ, предусмотрены дистанционное управление основными режимами работы (перемотка вперед, перемотка назад, временная остановка), смешивание сигналов с микрофонного и общего входов, многократная перезапись с одной дорожки на другую с одновременным наложением сигнала от любого входа и прослушиванием перезаписанной фонограммы, контроль записанного сигнала в режиме записи и уровня воспроизведения по стрелочным индикаторам, выдержка пауз в записи при движущейся ленте, монофоническая запись на две дорожки.

В «Комете-120-стерео» имеются световые индикаторы режимов работы и включения в сеть, устройство автоматического отключения от сети, устройство «память» в индикаторе расхода ленты, раздельные (по каналам) регуляторы уровня записи, тонкомпенсированный регулятор громкости. Магнитофон комплектуется громкоговорителями 25АС-309. Рабочее положение магнитофона — только вертикальное.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с	19,05 и 9,53
Номер катушки	18
Коэффициент детонации, %, при скорости ленты, см/с:	
19,05	±0,1
9,53	±0,2
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при скорости, см/с:	
19,05	31,5...20 000
9,53	40...14 000
Номинальная выходная мощность, Вт	2×15
Коэффициент гармоник на линейном выходе на частоте 400 Гц, %, при скорости, см/с:	
19,05	2
9,53	2,5
Относительный уровень шумов в канале записи—воспроизведения, дБ	−58
Потребляемая мощность, Вт	170
Габариты, мм	490×404×213
Масса, кг	23
Цена с громкоговорителями — 1470 руб.	



КОРОТКО О НОВОМ

ISSN 0033—765X
Индекс 70772
Цена номера 65 коп.
РАДИО
3·83
1—64



«РИГА-110»

Магнитолы — один из самых популярных видов бытовой радиоаппаратуры. Представляем модель, выпускаемую рижским ПО «Радиотехника» — «Рига-110».

Она состоит из радиоприемника, работающего в диапазонах средних, коротких и ультракоротких волн, и кассетного магнитофона, позволяющего записывать на магнитную ленту передачи с эфира, с грампластинки и от микрофона.

«Рига-110» выполнена по функционально-блочному принципу на интегральных микросхемах.

Аппарат снабжен многими сервисными устройствами: встроенным микрофоном, ручной и автоматической регулировкой уровня записи, имеет три фиксированные настройки в диапазоне УКВ, систему микширования, систему шумопонижения.

С помощью счетчика ленты можно легко найти нужную запись. Питание универсальное: от сети или шести элементов типа «373».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	1
Полоса воспроизводимых частот, Гц, в диапазонах:	
СВ, КВ	100...3 550
УКВ	100...12 500
магнитофона	63...12 500
Число дорожек записи	2
Габариты, см	39×27×10
Масса, кг	6
Цена — 380 руб.	

«ОРБИТА»